



Bases de Datos
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Universidad de La Laguna
18 de Enero de 2014

La Internet Movie Database (IMDb, Base de datos de películas en Internet) es una base de datos en línea que proporciona información relacionada con películas: directores, actores, presupuestos, ..., etc. En el esquema de base de datos utilizado los atributos se abrevian según el siguiente convenio:

| Atributo | Significado |
|----------|---|
| A | Año de recaudación: '2013', '2014', ... |
| ACT | Actor/Actriz Bullock, Clooney, DiCaprio, Eastwood, ... |
| CNT | Cantidad recaudada: 150.000.000 Dólares, ... |
| COM | Compañía: Warner Bros., Universal Pictures, ... |
| DIR | Director: Cuarón, Scorsese, ... |
| FE | Fecha de estreno: '04-10-2013', '17-01-2014', ... |
| GEN | Género: Thriller, drama, ciencia ficción, |
| PAÍS | País de recaudación: EEUU, España, ... |
| PRE | Presupuesto de la película: 120.000.000 Dólares |
| ROL | Role: Protagonista, actor secundario, extra, ... |
| TIT | Título de la película: Gravity, 'El lobo de Wall Street', ... |

Las tablas utilizadas son:

PELÍCULA(TIT, DIR, FE, COM, PRE)

SIGNIFICADO: La película con título TIT es del director DIR, fue estrenada un presupuesto de PRE Dólares.

CLAVE PRIMARIA: (TIT)

TIPO(TIT, GEN)

SIGNIFICADO: La película con título TIT pertenece al género GEN.

CLAVE PRIMARIA: (TIT, GEN)

REPARTO(TIT, ACT, ROL)

SIGNIFICADO: El actor/actriz ACT participa en la película TIT desempeñando el papel ROL.

CLAVE PRIMARIA: (TIT, ACT)

RECAUDACIÓN (TIT, PAÍS, A, CNT)

SIGNIFICADO: La película TIT ha recaudado en el país PAÍS, durante el año A, la cantidad CNT Dólares.

CLAVE PRIMARIA: (TIT, PAÍS, A)

1) Responder en álgebra relacional a las siguientes consultas:

- Directores que han trabajado con las compañías Warner y Universal.
- Actores que han protagonizado películas de todos los géneros.
- Actores que sólo participan en películas del género drama.
- Directores que han trabajado en al menos las mismas compañías que algún otro director.

2) Responder en cálculo relacional de t-uplas a las siguientes consultas:

- Actores que han participado en al menos dos películas.
- Directores que siempre dirigen películas para una misma compañía.
- Película con mayor presupuesto de la Warner.
- Películas que han recaudado en EEUU, cada año, al menos el presupuesto de dicha película.

3) Responder en SQL a las siguientes consultas:

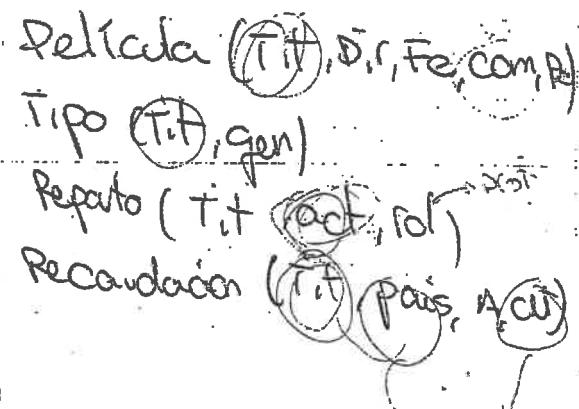
- Protagonistas de películas estrenadas en 2013.
- Directores que en 2013 sólo han dirigido una única película.
- Día en que se han estrenado más películas de suspense.
- Películas que han logrado recaudar en EEUU más del doble de su presupuesto.

4) Responder en SQL a las siguientes peticiones:

- Crea una vista que nos muestre para cada película su presupuesto y el total recaudado.
- Incrementa en un 10% la recaudación de este año, en España, de las películas de la Warner.
- Impide que el presupuesto de una película se incremente en más de un 10% respecto a la anterior película de esa compañía.
- Crea una función PL/SQL que nos devuelva el total recaudado en un país para una película dada.

5) Sea $R(A, B, C, D, E)$ una relación con dependencias funcionales $DF = \{E \rightarrow AD, C \rightarrow E, BD \rightarrow AC, A \rightarrow B\}$.

- Calcula todas las claves. ¿Está R en FNBC? ¿Y en 3FN? Razona la respuesta.
- Calcular $AD+$ aplicando el algoritmo de Ullman.
- Calcular un recubrimiento minimal para DF . Razona la respuesta.
- Descomponer R en FNBC. ¿Se preservan las dependencias funcionales?



1) Responder en álgebra relacional a las siguientes consultas.

a. Directores que han trabajado con las compañías Warner y Universal.

$$P(DIR) \sqcap (COM = 'Warner') \wedge (COM = 'Universal') (PELICULA)$$

* $P(DIR) \sqcap (COM = 'Warner') (PELICULA) = A$ } ANB
 $P(DIR) \sqcap (COM = 'Universal') (PELICULA) = B$ }

b. Actores que han protagonizado películas de todos los géneros.

$$A = P(ACT, GEN) \sqcap (ROL = 'Protagonista') (REPARTO * TIPO) \quad \} A/B$$

$$B = P(GEN) (TIPO)$$

$$\{ t_0 / (\exists r) (t[ACT] = r[ACT]) \wedge (r[ROL] = "protagonista") \}$$

Para cuales géneros tiene que haber una
película de ese género

c. Actores que sólo participan en películas de género drama, que el actor
no es protagonista.

$$P(ACT) \sqcap (GEN \neq 'Drama') (REPARTO * TIPO) = A$$

* $P(ACT) (REPARTO * TIPO) - P(ACT)(A)$

d. Directores que han trabajado en al menos las mismas compañías que algún
otro director.

$$P(DIR, COM) (PELICULA) = A \Rightarrow A \sqsubseteq B$$

$$P(DIR) (PELICULA) - (P(A.DIR) \sqcap (A.DIR \neq B.DIR) \wedge (A.COM \neq B.COM) (A \times B))$$

$$\{ t_0 / (\exists p) (t[DIR] = p[DIR]) \wedge \\ (\exists p_1) (p[DIR] \neq p_1[DIR]) \wedge (p[COM] \neq p_1[COM]) \}$$

2) Responder en cálculo relacional de tuplas a las siguientes consultas:

a. Actores que han participado en al menos dos películas.

$\text{dom}(r) = \text{dom}(r_1) = \text{REPARTO}$

$\{ t_{12} / (\exists r)(t[\text{ACT}] = r[\text{ACT}]) \wedge$
 $\quad (\exists r_1)(r[\text{ACT}] = r_1[\text{ACT}]) \wedge (r[\text{TIT}] \neq r_1[\text{TIT}]) \}$

b. Directores que siempre dirigen películas para una misma compañía.

$\text{dom}(p) = \text{dom}(p_1) = \text{PELICULA}$

$\{ t_{12} / (\exists p)(t[\text{EDIR}] = p[\text{EDIR}]) \wedge$
 $\quad (\exists p_1)(p[\text{DIR}] = p_1[\text{DIR}]) \wedge (p[\text{COM}] \neq p_1[\text{COM}]) \}$

c. Película con mayor presupuesto de la Warner.

$\text{dom}(p) = \text{dom}(p_1) = \text{PELICULA}$

$\{ t_{12} / (\exists p)(t[\text{TIT}] = p[\text{TIT}]) \wedge (p[\text{COM}] = 'Warner') \wedge$
 $\quad (\exists p_1)(p[\text{PRE}] = p_1[\text{PRE}]) \wedge (p_1[\text{PRE}] > p[\text{PRE}]) \}$

d. Películas que han recaudado en EEUU, cada año, al menos el presupuesto de la película.

$\text{dom}(p) = \text{PELICULA}$

$\text{dom}(r) = \text{RECAUDACION} = \text{dom}(r_1)$

$\{ t_{12} / (\exists r)(t[\text{TIT}] = r[\text{TIT}]) \wedge (r[\text{PAIS}] = 'EEUU')$
 $\quad (\exists p)(p[\text{TIT}] = r[\text{TIT}]) \wedge (p[\text{PRE}] \leq r[\text{CNT}]) \wedge$
 $\quad (\exists r_1)(p[\text{TIT}] = r_1[\text{TIT}]) \wedge (r_1[\text{PAIS}] = 'EEUU') \wedge (r_1[\text{CNT}] \geq p[\text{PRE}]) \}$



Pelicula que por cada año.

$\wedge (r[A] \neq r_1[A])$

3) Responder en SQL a las siguientes consultas:

a) Protagonistas de películas estrenadas en 2013.

SELECT ACT

FROM REPARTO NATURAL JOIN PELICULA
WHERE (FE = '2013')

AND (ROL = 'Protagonista')

b) Directores que en 2013 sólo han dirigido una única película.

SELECT DIR

FROM PELICULA
WHERE (FE = '2013')

GROUP BY DIR

HAVING COUNT(TIT) = '1';

d) SELECT TIT

FROM PELICULA P

WHERE (2 * P.FE) < (SELECT SUM(CNT)

FROM RECAUDACION R

WHERE (R.TIT = P.TIT)

AND (PAIS = 'EEUU'));

c) Día en que se han estrenado más películas de suspense.

SELECT FE

FROM PELICULA NATURAL JOIN TIPO

WHERE (GEN = 'SUSPENSE')

GROUP BY TIT FE

HAVING COUNT(TIT) >= ALL (SELECT COUNT(TIT) FROM TIPO

WHERE (GEN = 'SUSPENSE')

GROUP BY TIT);

d) Películas que han logrado recaudar en EEUU, más del doble de su presupuesto.

SELECT TIT

FROM RECAUDACION RI

WHERE (PAIS = 'EEUU')

AND TIT IN (SELECT TIT

FROM PELICULA

WHERE PAIS =

GROUP BY TIT

WHERE

(SELECT ~~999~~ SUM(CNT)

FROM RECAUDACION ~~RI~~

IN WHERE (RI.TIT = RI.TIT)

GROUP BY ~~TIT~~);

AND (PAIS = 'EEUU');

4) Responder en SQL a las siguientes peticiones:

a.- Crea una vista que nos muestre para cada película su presupuesto y el total recaudado.

CREATE VIEW D1

AS (SELECT TIT, PRE, SUM(CNT)

FROM PELICULA NATURAL JOIN RECAUDACION

GROUP BY TIT);

b.- Incrementa en un 10% la recaudación de este año, en España, de las películas de la Warner.

UPDATE RECAUDACION

SET CNT = CNT + (CNT * 0.1)

WHERE TIT IN (SELECT TIT

FROM RECAUDACION NATURAL JOIN PELICULA

WHERE (PAIS = 'España') AND (A = '2014') AND (COM = 'Warner'));

c.- Impide que el presupuesto de una película se incremente en más de un 10% respecto a la anterior película de esa compañía.

CREATE ASSERTION AS1

CHECK NOT EXIST (SELECT * FROM PELICULA P

GROUP BY PRE

HAVING (PRE*0.1) > ALL (SELECT PRE FROM PELICULA P1

(+PRE)

WHERE (P.COM = P1.COM)

AND (P.FE < P1.FE);

Calcular la fecha max (MAX(FE)) → la anterior a la + reciente.

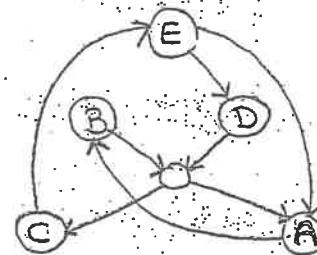
d.- Crea una función PL/SQL que nos devuelva el total recaudado en un país para una película dada.

5). Sea $R(A, B, C, D, E)$ una relación con dependencias funcionales
 $DF = \{E \rightarrow AD, C \rightarrow E, BD \rightarrow AC, A \rightarrow BD\}$

a. Calcula todas las claves. ¿Está R en FNBC? d) Y en 3FN? Razona la respuesta.

$$\left. \begin{array}{l} E^+ = \{E, A, D, B, C\} \\ C^+ = \{C, E, A, D, B\} \\ BD^+ = \{B, D, A, C, E\} \\ A^+ = \{A, B\} \end{array} \right\} \text{Si FNBC.}$$

claves: $(E)(C)(BD)(AD)$



- R no está en FNBC porque la dependencia funcional $(A \rightarrow B)$ el antecedente no es superclave.
- R está en 3FN porque A y B forman partes de las claves y el resto está en FNBC por tanto también en 3FN.

b. Calcular AD^+ aplicando el algoritmo de Ullman.

$$\begin{aligned} AD^+ &= \{A, D\} \quad (A \rightarrow B) \\ AD^+ &= \{A, D, B\} \quad (BD \rightarrow AC) \\ AD^+ &= \{A, D, B, C\} \quad (C \rightarrow E) \\ AD^+ &= \{A, D, B, C, E\} \end{aligned}$$

```

 $A^+ = A;$ 
while ( $A^+$  cambie)
  for each df  $X \rightarrow Y \in DF$ 
    if  $(X \subseteq A^+) \Rightarrow A^+ = A^+ \cup Y$ 
}
  
```

c. Calcular un recubrimiento minimal para DF . Razona la respuesta.

- $(E \rightarrow AD)$ d) A es raro?

$$E \rightarrow D$$

$$E^+ = \{E, D\} \text{ No es raro.}$$

- $(BD \rightarrow AC)$ d) A es raro?

$$BD \rightarrow C$$

$$BD^+ = \{B, D, C\}$$

d. Descomponer R en FNBC. ¿Se preservan las dependencias funcionales?

R₁ (A, B)

$$DF_1 = \{ A \rightarrow B \}$$

Clave (A). Si FNBC.

R₂ (A, C, D, E)

$$DF_2 = \{ E \rightarrow AD, C \rightarrow E \}$$

$$E^+ = \{ E, A, D \}$$

Clave:

$$C^+ = \{ C, E, A, D \} \rightarrow \text{Si FNBC}$$

R_{2.1} (A, D, E)

$$DF_{2.1} = \{ E \rightarrow AD \}$$

Clave (E)

- Se ha perdido la dependencia funcional (BD \rightarrow AC).

APPs (CA, CAT)

Tienda (CA, MGR, RR)

Usuario (DN, CU, MGR)

Compra (CU, CA, MGR, FC)

X Compra

↓ compra & APP



Bases de Datos
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Universidad de La Laguna
9 de Enero de 2014

La tienda oficial de aplicaciones (apps) de Apple (Apple Store) gestiona a través de una base de datos todas las descargas de apps que realizan sus usuarios. En el esquema de base de datos utilizado los atributos se abrevian según el siguiente convenio:

| Atributo | Significado |
|----------|---|
| CA | Código de la app: 1, 2, 3, ... |
| CAT | Categoría: productividad, juegos, educación, medicina, ... |
| CU | Código de usuario: 1, 2, 3, ... |
| DNI | DNI del usuario. |
| FC | Fecha de compra de la app: '01-10-2010', '26-07-2008'... |
| MER | Mercado: España, Estados Unidos, Argentina, ... |
| PR | Precio en Euros de una app en algún mercado. (Gratis = 0 Euros) |

Las tablas utilizadas son:

APPS(CA, CAT)

TIENDA(CA, MER, PR)

USUARIO(DNI, CU, MER)

COMPRA(CU, CA, MER, FC)

APPS(CA, CAT)

SIGNIFICADO: La app con código CA pertenece a la categoría CAT.

CLAVE PRIMARIA: (CA)

TIENDA(CA, MER, PR)

SIGNIFICADO: La app con código CA está disponible en el mercado MER a un precio de PR euros.

CLAVE PRIMARIA: (CA, MER)

USUARIO(DNI, CU, MER)

SIGNIFICADO: La persona con dni DNI ha creado el usuario CU para el mercado MER.

CLAVE PRIMARIA: (CU)

COMPRA(CU, CA, MER, FC)

SIGNIFICADO: El usuario CU ha comprado en el mercado MER la app CA en la fecha FC.

CLAVE PRIMARIA: (CU, CA)

1) Responder en álgebra relacional a las siguientes consultas:

- a) Apps que sólo están disponibles en el mercado MI.
- b) App más cara del mercado MI.
- c) Usuarios que se ha descargado apps gratuitas de todas las categorías.
- d) Usuarios que se han descargado todas las apps de alguna categoría.

2) Responder en cálculo relacional de tuplas a las siguientes consultas:

- a) Personas que tienen al menos dos cuentas de usuario en un mismo mercado.
- b) Usuarios que siempre compran apps de una misma categoría.
- c) Mercados que han vendido apps de todas las categorías.
- d) Mercados que disponen al menos de las mismas apps que algún otro mercado.

3) Responder en SQL a las siguientes consultas:

- a) Usuarios que sólo han descargado apps gratuitas.
- b) Importe total medio de las apps descargadas en un mismo día en el mercado MI.
- c) Persona que ha descargado más apps en un mismo día.
- d) Mercados tales que al menos el 20% de las apps descargadas son de una misma categoría.

4) Responder en SQL a las siguientes peticiones:

- a) Implementa que si se elimina una app de la tabla APPS se propague el borrado en cascada a la tabla TIENDA.
- b) Elimina todas las apps del mercado MI que pertenezcan a la categoría de 'productividad'.
- c) Impide que una misma persona pueda crear usuarios en mercados distintos.
- d) Crea una función PL/SQL a la que se le pase un código de app y un mercado y nos devuelva su precio.

5) Sea R(A, B, C, D, E) una relación con dependencias funcionales DF = {D → B, BE → A, A → EC, C → D}.

- a) Calcula todas las claves. ¿Está R en FNBC? ¿Y en 3FN? Razóna la respuesta.
- b) Calcular CE+ aplicando el algoritmo de Ulman.
- c) Probar, usando los axiomas de Armstrong, que CE → A. Razóna la respuesta.
- d) Descomponer R en FNBC. ¿Se preservan las dependencias funcionales?

1) Responder en álgebra relacional a las siguientes consultas:

a.- Apps que sólo están disponibles en el mercado M1.

$$\text{dom}(r) = \text{TIENDA}$$

$$\left\{ t[u] / (\exists r) (t[CA] = r[CA]) \wedge (r[HER] = '1') \wedge \right. \\ \left. \neg (\exists r1) (r1[CA] = r[CA]) \wedge (r1[HER] \neq '1') \right\}$$

$$P(CA)(T1) = P(T1.CA) \wedge (T1.HER \neq T2.HER) \wedge (T1.CA \neq T2.CA) \quad (T1 \times T2)$$

$$T1 = T2 = \text{TIENDA}$$

$$\left\{ \langle ca \rangle / (\exists mer, pr) (\langle ca, '1', pr \rangle \in \text{TIENDA}) \wedge \right. \\ \left. \neg (\exists ca1, mer1, pr1) (\langle ca1, mer1, pr1 \rangle \in \text{TIENDA}) \wedge (ca = ca1) \wedge (mer \neq mer1) \right\}$$

b.- App más cara del mercado M1:

$$\text{dom}(r) = \text{dom}(r1) = \text{TIENDA}$$

$$\left\{ t[u] / (\exists r) (t[CA] = r[CA]) \wedge \right. \\ \left. \neg (\exists r1) (r[CA] \neq r1[CA]) \wedge (r[PR] < r1[PR]) \right\}$$

$$T1 = T2 = \text{TIENDA}$$

$$P(T1.CA) \wedge (T1.HER = '1') \quad (T1) = P(T2.CA) \wedge (T1.HER = T2.HER) \wedge (T1.PR < T2.PR) \quad (T1 \times T2)$$

c.- Usuarios que se han descargado apps gratuitas de todas las categorías.

Para ~~que~~ cuál categoría tiene que

$$R = P(CU, CAT) \wedge (PR = 0) \quad (\text{CU} \neq \text{TIENDA} \wedge \text{APPS}) \quad \left\{ \begin{array}{l} A/B \\ \checkmark \end{array} \right.$$

$$G = P(CAT)(APPS)$$



Bases de Datos
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Universidad de La Laguna
23 de Enero de 2013

Con el fin de establecer la procedencia de los cuadros que se venden en las galerías de arte, el Cuerpo Nacional de Policía ha creado una base de datos. En el esquema utilizado los atributos se abrevian según el siguiente convenio:

| Atributo | Significado |
|----------|--|
| AU | Autor de la pintura: Goya, Pablo Picasso, Juan Gris, ... |
| EA | Estilo artístico de la pintura: Cubismo, Impresionismo, Realismo, Surrealismo, ... |
| FC | Fecha de compra de la pintura: 01-12-2010, 05-07-2008, ... |
| GEN | Género: Bodegón, paisaje, retrato, ... |
| IC | Identificador del cuadro: 1, 2, 3, ... |
| N | Nombre del comprador |
| PR | Precio en Euros pagado por el cuadro. (Regalado = 0 Euros) |
| TC | Título del cuadro: Los Girasoles, la Gioconda, ... |

Las tablas utilizadas son:

CUADROS(IC, AU, TC, EA, GEN)

SIGNIFICADO: El cuadro IC es del autor AU, lleva por título TC, pertenece al estilo EA y es del género GEN.

CLAVE PRIMARIA: (IC)

PROPIETARIOS (IC, N, FC, PR)

SIGNIFICADO: El cuadro IC ha sido comprado por la persona con nombre N, en la fecha FC, por un precio de PR Euros. Inicialmente el pintor es propietario de su cuadro y ha pagado por él un precio simbólico de 0 Euros.

CLAVE PRIMARIA: (IC, FC)

1) Responder en álgebra relacional a las siguientes consultas:

- a) Autores que no han pintado cuadros del género bodegón.
- b) Cuadros que han tenido al menos dos propietarios distintos desde el 01-03-2007.
- c) Propietarios que en un mismo día han comprado cuadros de todos los géneros.
- d) Personas que actualmente son propietarias de algún cuadro de Van Goth.

2) Responder en cálculo relacional de t-uplas a las siguientes consultas:

- a) Autores que han pintado cuadros de diferentes estilos artísticos.
- b) Autores que sólo han pintado bodegones impresionistas.
- c) Precio más caro pagado por Los Girasoles de Van Goth.
- d) Pintores que han pintado cuadros de al menos los mismos géneros que algún otro autor.

3) Responder en cálculo relacional de dominios a las siguientes consultas:

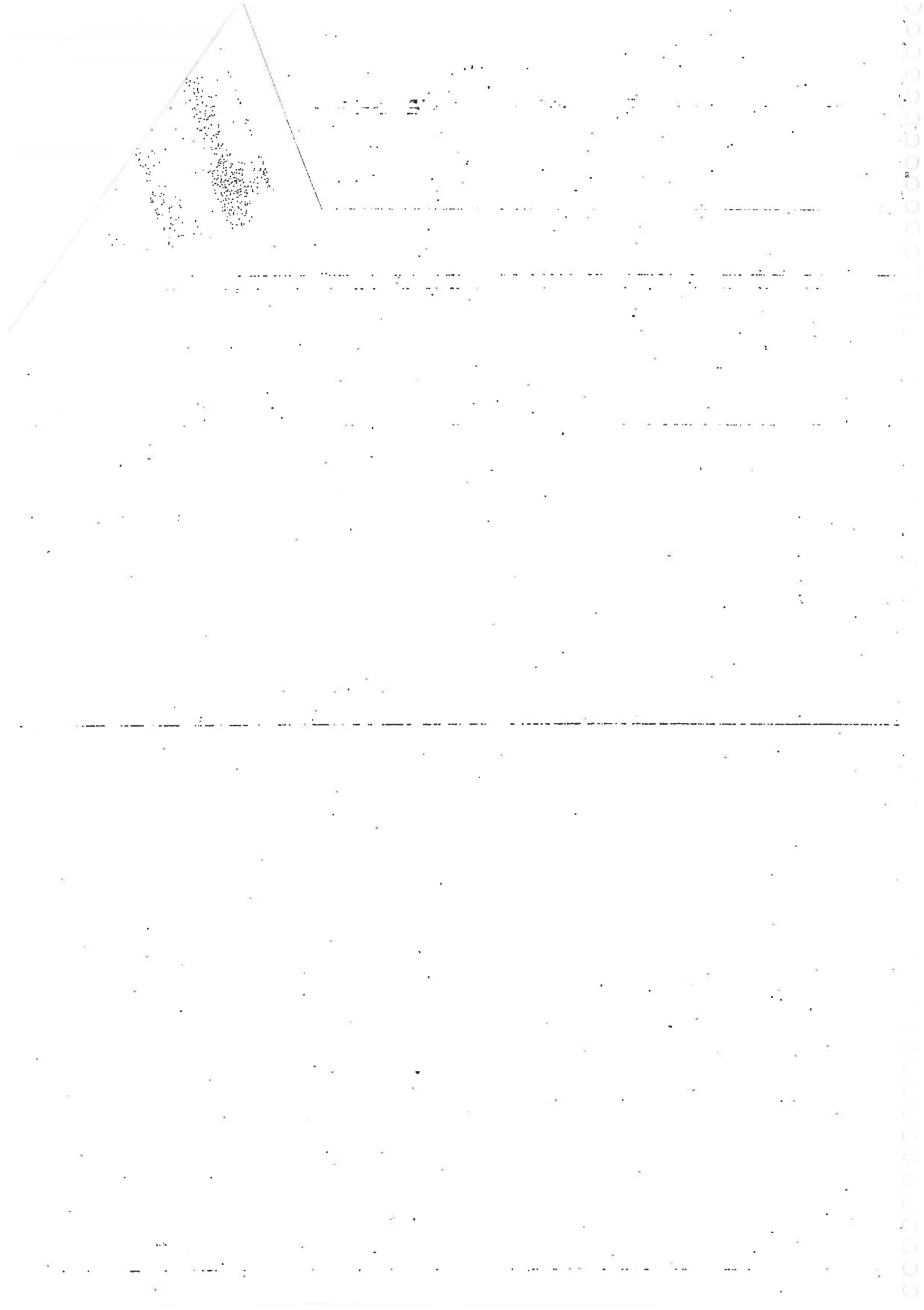
- a) Autores que han pintado algún cuadro que se haya vendido alguna vez por más de 10.000 Euros.
- b) Propietarios tales que todos los cuadros que han comprado cuestan más de 10.000 euros.
- c) Propietario actual de Los Girasoles de Van Goth.
- d) Propietarios que han comprado cuadros de todos los géneros pintados por algún autor.

4) Responder en SQL a las siguientes consultas:

- a) Personas tales que en 2010 les han regalado algún retrato.
- b) Número medio de cuadros correspondientes a cada estilo artístico.
- c) Cuadro de estilo impresionista más caro comprado en 2011.
- d) Propietarios tales que al menos el 40% del valor de sus compras corresponden al estilo impresionista.

5) Responder en SQL a las siguientes peticiones:

- a) Crea una vista con los pintores que sólo tengan cuadros surrealistas.
- b) Añade el campo 'Nacionalidad' a la tabla cuadros.
- c) Impide que una persona pueda gastar en un mismo año más de 10.000 euros.
- d) Impide que los cuadros puedan bajar de precio en sus ventas sucesivas.



23/ABRIL/2013

①

a) $P(AU)(CUADROS) = P(AU) \wedge S(SEN = 'Bodegon') (CUADROS)$

b) $A = B = PROPIETARIOS$

$P(IC) \wedge S(A.N \neq B.N) \wedge (A.FC \geq '01-03-2007') \wedge (A.IC = B.IC) (A \times B)$

c) $P(SEN)(PROPIETARIOS) = A$

$P(N.SEN)(CUADROS \times PROPIETARIOS) = B$

$C = D$

$P(C.N) \wedge S(C.FC = D.FC) (C \times D)$

X Pueden haberse comprado un cuadros de algún género en diferentes días.

d) $P(N') \wedge S(AU = 'Van Gogh') (CUADRO \neq PROPIETARIO) = A = B$

$P(N')(A) = P(B.N) \wedge S(A.F \neq B.F) (A \times B)$

②

a) $\text{dom}(c) = CUADROS, \text{dom}(c1) = CUADROS$

$\{ t_u / (\exists c)(t[AU] = c[AU]) \wedge$
 $(\exists c1)(c1[AU] = c[AU]) \wedge (c1[EA] \neq c[EA]) \}$

b) $\text{dom}(c) = CUADROS = \text{dom}(c1)$

$\{ t_u / (\exists c)(t[AU] = c[N]) \wedge$
 $(\exists c1)(c[AU] = c1[AU]) \wedge (c1[EA] \neq 'Impresionismo') \wedge (c1[EN] \neq 'Bodegon') \}$

c) $\text{dom}(c) = CUADROS, \text{dom}(p) = PROPIETARIO = \text{dom}(p1)$

$\{ t_u / (\exists p)(t[PR] = p[PR]) \wedge$
 $(\exists c)(c[AU] = 'Van Gogh') \wedge (c.TC = 'los girasoles') \wedge$
 $(\exists p1)(p1[PR] > p[PR]) \wedge (p1[IC] = p[IC]) \}$

⑤

c) CREATE ASSERTION AS1

```
CHECK NOT EXIST (SELECT CD  
FROM MERCADO  
GROUP BY CD  
HAVING COUNT(IH) > 2);
```

d) CREATE ASSERTION AS2

CHECK

23/ENERO/2013

⇒ Fotocopiar campus

⑤ a) CREATE VIEW V1

```
AS (SELECT AU  
FROM CUADROS  
WHERE AU NOT IN (SELECT AU  
FROM CUADROS  
WHERE (ER <> 'Surrealismo')));
```

b) ALTER TABLE CUADROS

```
ADD (NOMBRELOAD VARCHAR2(20));
```

c) Impide que una persona pueda gastar en un mismo año más de 10.000 €

CREATE ASSERTION AS1

```
CHECK NOT EXIST (SELECT N  
FROM PROPIETARIOS  
WHERE (SUM(PR) > 10000)  
GROUP BY N, TO CHAR(FC, 'YYYYYY'));
```

Impedir que los cuadros bajen de precio en ventas sucesivas.

d) CREATE ASSERTION AS2

```
CHECK NOT EXISTS (SELECT P1.IC  
FROM PROPIETARIOS P1  
WHERE IC IN (SELECT IC  
FROM PROPIETARIOS P2  
WHERE (P1.PR > P2.PR)  
AND (P1.FC > P2.FC));
```

(3)

(4)

a) {<au> / (\exists ic, tc, ea, gen) (\langle ic, au, tc, ea, gen $\rangle \in$ CUADROS)}^{*}

$(\exists$ ict, nt, pct, pr \downarrow) (\langle ict, nt, pct, pr \downarrow $\rangle \in$ PROPIETARIOS)^{*} ($ic = ic_1$)^{*}

\wedge (pr $\downarrow > 10.000$)^{*}

pr

b) {<n> / (\exists ic, pc, pr) (\langle ic, n, pc, pr $\rangle \in$ PROPIETARIOS)}^{*}

\wedge (\exists ic \downarrow , pct \downarrow , nt \downarrow , pr \downarrow) (\langle ic \downarrow , pct \downarrow , nt \downarrow , pr \downarrow $\rangle \in$ PROPIETARIOS)^{*} ($n = n_1$)^{*}

\wedge (pr $\downarrow < 10.000$)^{*}

c) Propietario actual de los girasoles de Van Gogh.

{<n> / (\exists ic, pc, pr) (\langle ic, n, pc, pr $\rangle \in$ PROPIETARIOS)^{*} ($ic =$ 'los Girasoles')^{*}

\wedge (\exists ict, aut, tct, ea \downarrow , gen \downarrow) (\langle ict, aut, tct, ea \downarrow , gen $\downarrow\rangle \in$ CUADROS)^{*}

\wedge (\exists ic \downarrow , pc \downarrow , pr \downarrow) (\langle ic \downarrow , pc \downarrow , pr $\downarrow\rangle \in$ PROPIETARIOS)^{*} ($aut =$ 'Van Gogh')^{*}

($ic = ic_1$)^{*}

\wedge ($ic_1 = ic_2$)^{*} ($pc_2 > pc$)^{*}

d) Propietarios que han comprado cuadros de todos los géneros pintados por algún autor.

{<n> / (\exists ic, pc, pr) (\langle ic, n, pc, pr $\rangle \in$ PROPIETARIOS)^{*}

\wedge (\exists ic, tc, ea, au) (\forall gen) (\langle ic, au, tc, ea, gen $\rangle \in$ CUADROS)}

(*)

③

d) $\text{dom}(c) = \text{CUADROS} = \text{dom}(c_1) = \text{dom}(c_2)$

$\{t_4 / (\exists c)(t[\text{AU}] = c[\text{AU}])\}$

$(\exists c_1)(c_1[\text{AU}] \neq c[\text{AU}])$

$\neg (\exists c_2)(c_2[\text{AU}] = c[\text{AU}]) \wedge (c_2[\text{GEN}] \neq c[\text{GEN}])\}$

④ a) SELECT N

FROM PROPIETARIOS NATURAL JOIN CUADROS

WHERE (AU <> N)

AND (PR = '0')

AND TO_CHAR(FE, 'YYYY' = '2010')

AND (GEN = 'Retrato');

b) SELECT AVG(COUNT(*))

FROM CUADROS

GROUP BY EA;

c) SELECT IC

FROM CUADROS NATURAL JOIN PROPIETARIOS

WHERE (EA = 'Impresionista')

AND TO_CHAR(FE, 'YYYY' = '2011')

AND PR >=

--> (SELECT MAX(PR)

FROM PROPIETARIOS

WHERE (EA = 'Impresionista')

AND TO_CHAR(FE, 'YYYY' = '2011'));

d) SELECT N

FROM PROPIETARIOS NATURAL JOIN CUADROS A

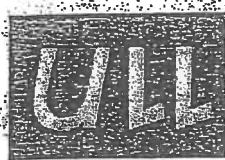
WHERE (EA = 'Impresionista')

GROUP BY N

HAVING (SUM(PR) * 0.4) > (SELECT SUM(PR)

FROM PROPIETARIOS P

WHERE (P.N = A.N),



Bases de Datos
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Universidad de La Laguna
11 de Enero de 2013

La tienda oficial de aplicaciones (apps) de Apple (Apple Store) gestiona a través de una base de datos todas las descargas de apps que realizan sus usuarios. En el esquema de base de datos utilizado los atributos se abrevian según el siguiente convenio:

| Atributo | Significado |
|----------|---|
| A | Año de compra de la app: 2010, 2008, 2012, ... |
| CA | Código de la app: 1, 2, 3, ... |
| CU | Código de usuario: 1, 2, 3, ... |
| DNI | DNI del usuario |
| MER | Mercado: España, Estados Unidos, Argentina, ... |
| NE | Número de estrellas otorgadas: Entero de 0 a 5. |
| PR | Precio en Euros de una app en algún mercado. (Gratis = 0 Euros) |

Las tablas utilizadas son:

TIENDA(CA, MER, PR)

SIGNIFICADO: La app con código CA está disponible en el mercado MER a un precio de PR euros.

CLAVE PRIMARIA: (CA, MER)

USUARIO(DNI, CU, MER)

SIGNIFICADO: La persona con dni DNI ha creado el usuario CU para el mercado MER.

CLAVE PRIMARIA: (CU)

COMPRA(CU, CA, A, NE)

SIGNIFICADO: El usuario CU ha comprado en su mercado la app CA en el año A y le ha dado una valoración de NE estrellas.

CLAVE PRIMARIA: (CU, CA)

1) Responder en álgebra relacional a las siguientes consultas:

- Apps que están disponibles simultáneamente en los mercados M1 y M2.
- Personas tales que todos los usuarios que han creado pertenecen a un mismo mercado.
- Apps que están disponibles gratuitamente en todos los mercados.
- Usuarios que se han descargado exactamente todas las apps gratuitas de su mercado.

2) Responder en cálculo relacional de t-uplas a las siguientes consultas:

- Apps que están disponibles en el mercado M1 pero no en el M2.
- Usuarios que han valorado todas las apps que han descargado en 2012 con al menos 3 estrellas.
- App del mercado M1 más cara.
- Usuarios que se han descargado al menos las mismas apps que algún otro usuario.

$$P(CU)(compr) \rightarrow P(A, CU) \wedge (A, CU \neq B, CU) \wedge (A : CA \neq B : CA) \quad (A \times B)$$

3) Responder en cálculo relacional de dominios a las siguientes consultas:

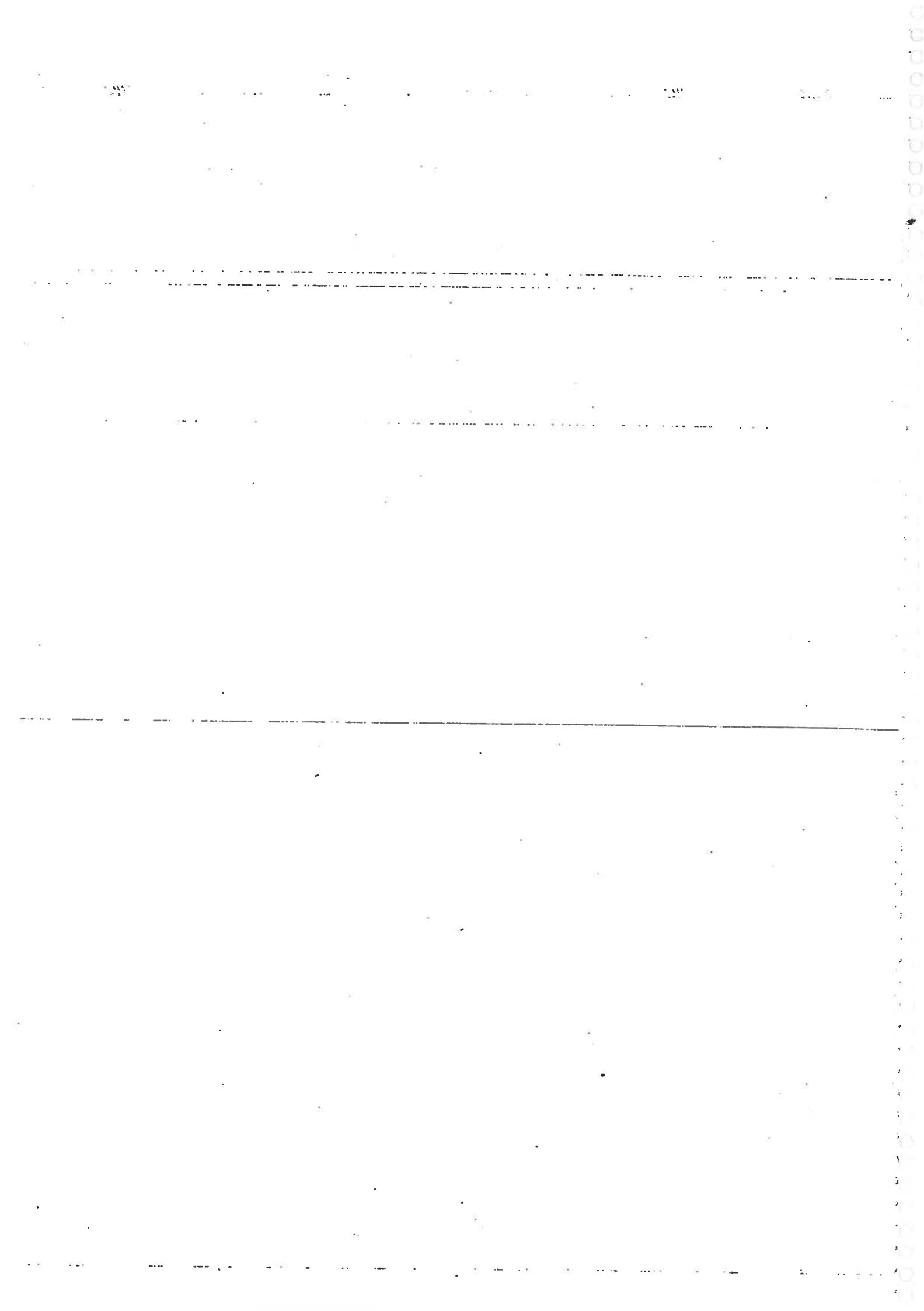
- Personas con más de un usuario en un mismo mercado.
- Apps que están disponibles, al mismo precio, en todos los mercados.
- Usuarios tales que todas las apps que han descargado cuestan menos de 1 euro.
- Mercados que tienen al menos las mismas apps que algún otro mercado.

4) Responder en SQL a las siguientes consultas:

- Personas que han descargado alguna app gratuita.
- Número medio de apps que se han descargado en 2012 los usuarios del mercado M1.
- Persona que ha gastado más en apps en 2012.
- Personas tales que al menos el 40% de las apps descargadas han sido realizadas a través de un mismo usuario.

5) Responder en SQL a las siguientes peticiones:

- Elimina aquellos usuarios que nunca han comprado nada.
- Incrementa en un 10% el precio de todas las apps del mercado M1 que valgan menos de un euro.
- Impide que una persona pueda crear más de dos usuarios en un mismo mercado.
- Límita el número de descargas gratuitas por año que pueden realizar los usuarios a 100.



EXAMEN BASES DE DATOS (18/Enero/2013)

1) Responder en álgebra relacional a las siguientes consultas:

a.- Apps que están disponibles simultáneamente en los mercados H1 y H2.

→ $P(CA) \circ S(HER=1) (TIENDA) \cap P(CA) (HER=2) (TIENDA)$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{dom}(t) = \text{dom}(t_1) = \text{TIENDA} \\ \{ t_{(1)} / (\exists t)(t[CA] = t_1[CA]) \wedge (t[HER] = 1) \wedge \\ (\exists t_1)(t_1[CA] = t[CA]) \wedge (t_1[HER] = 2) \} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \{ \langle ca \rangle / (\exists pr)(\langle ca, 1, pr \rangle \in \text{TIENDA}) \wedge \\ (\exists ca_2, pr_2)(\langle ca_2, 2, pr_2 \rangle \in \text{TIENDA}) \wedge (ca_2 = ca) \} \end{array} \right.$$

b.- Personas tales que todos los usuarios que han creado pertenecen a un mismo mercado.

$U1 = U2 = \text{USUARIO}$

→ $(P(DNI) (USUARIO)) -$

$(P(U1.DNI) \circ S(U1.DNI = U2.DNI) \wedge (U1.CU \neq U2.CU) \wedge (U1.MER \neq U2.MER))$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{dom}(u_1) = \text{dom}(u_2) = \text{USUARIO} \\ \{ t_{(1)} / (\exists u_1)(t[DNI] = u_1[DNI]) \wedge \\ (\exists u_2)(u_1[DNI] = u_2[DNI]) \wedge (u_1[MER] \neq u_2[MER]) \} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \{ \langle dni \rangle / (\exists cu, mer)(\langle dni, cu, mer \rangle \in \text{USUARIO}) \wedge \\ (\exists dni_2, cu_2, mer_2)(\langle dni_2, cu_2, mer_2 \rangle \in \text{USUARIO}) \\ \wedge (dni = dni_2) \wedge (mer \neq mer_2) \} \end{array} \right.$$

c. Apps que están disponibles gratuitamente en todos los mercados.

$$\begin{array}{|c|c|} \hline A = P(CA, HER) \wedge PR = 0 & (TIENDA) \\ \hline B = P(HER) & (TIENDA) \\ \hline \end{array}$$

$$\Rightarrow A/B$$

→ Elimina todas las filas que no coincidan con la 2^a columna.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{dom}(t_1) = \text{dom}(t_2) = \text{TIENDA} \\ \{ t_1 / (\exists t_1) (t_1[CA] = t_1[CA]) \wedge (t_1[PR] = 0) \wedge \\ \neg (\exists t_2) (t_2[CA] = t_2[CA]) \wedge (t_1[HER] \neq t_2[HER]) \wedge (t_2[PR] \neq 0) \} \\ \{ <ca>/(\forall mer) (<ca, mer, 0> \in \text{TIENDA}) \end{array} \right.$$

d. Usuarios que se han descargado exactamente todas las apps gratuitas de su mercado.

2). Responder en cálculo relacional de tuplas las siguientes consultas:

a.- Apps que están disponibles en el mercado H1 pero no en el H2.

$$\left. \begin{array}{l} A = P(CA) \setminus S(HER = 'H1') (TIENDA) \\ B = P(CA) \setminus S(HER = 'H2') (TIENDA) \end{array} \right\} \boxed{A - B}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{dom}(t_1) = \text{dom}(t_2) = \text{TIENDA} \\ \{ t_1 / (\exists t_1) (t_1[CA] = t_1[CA]) \wedge (t_1[HER] = 'H1') \wedge \\ \quad \neg (\exists t_2) (t_2[CA] = t_1[CA]) \wedge (t_2[HER] = 'H2') \} \end{array} \right\}$$

$$\left. \begin{array}{l} \{ <ca> / (\exists pr) (<ca, 1, pr> \in \text{TIENDA}) \wedge \\ \quad \neg (\exists ca2, pr2) (<ca2, 2, pr2> \in \text{TIENDA}) \wedge (ca = ca2) \} \end{array} \right\}$$

b.- Usuarios que han valorado todas las Apps que han descargado en 2012 con al menos 3 estrellas.

$$\left. \begin{array}{l} A = P(CU, NE) \setminus S(A = 2012) (COMPRA) \\ B = P(NE) \setminus S(NE \geq 3) (COMPRA) \end{array} \right\} \begin{array}{l} A/B \rightarrow B \text{ está contenido en } A. \\ \text{Parejas de datos, el CU que cumpla ambas condiciones.} \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{dom}(c) = \text{dom}(c_1) = \text{COMPRA} \\ \{ t_1 / (\exists c) (t_1[CU] = c[CU]) \wedge (c[A] = '2012') \wedge (c[NE] \geq 3) \wedge \\ \quad \neg (\exists c_1) (c_1[CU] = c[CU]) \wedge (c_1[A] = '2012') \wedge (c_1[NE] < 3) \} \end{array} \right\}$$

$$\left. \begin{array}{l} \{ <cu> / (\exists ca, ne) (<cu, ca, 2012, ne> \in \text{COMPRA}) \wedge (ne \geq 3) \wedge \\ \quad \neg (\exists cu2, ca2, ne2) (<cu2, ca2, 2012, ne2> \in \text{COMPRA}) \wedge (cu = cu2) \wedge \\ \quad (ne < 3) \} \end{array} \right\}$$

c- App del mercado M1 más cara

$$A = B = \text{TIENDA}$$

$$P(CA) S(MER=1)(A) - P(A.CA) S(A.CA \neq B.CA) \wedge (A.MER=1) \wedge (B.MER=1) \\ \wedge (A.PR < B.PR)$$

$$\text{dom}(t_1) = \text{dom}(t_2) = \text{TIENDA}$$

$$\{ t_1 / (\exists t_1) (t_1[CA] = t_1[CA]) \wedge (t_1[MER] = M1) \wedge \\ \wedge (\exists t_2) (t_1[CA] \neq t_2[CA]) \wedge (t_2[MER] = M1) \wedge (t_2[PR] > t_1[PR]) \}$$

$$\{ \langle ca \rangle / (\exists pr) (\langle ca, M1, pr \rangle \in \text{TIENDA}) \wedge \\ \neg (\exists ca_2, pr_2) (\langle ca_2, M1, pr_2 \rangle \wedge (ca \neq ca_2) \wedge (pr < pr_2)) \}$$

d- Usuarios que se han descargado al menos las mismas Apps que algún otro usuario.

$$\text{dom}(c) = \text{dom}(c1) = \text{COMPRA}$$

$$\{ t_{c1} / (\exists c) (\underline{t[CU]} = \underline{c[CU]}) \wedge \\ \cancel{(\exists c1) (c1[CU] \neq c[CU]) \wedge (\cancel{t[CU]} = \cancel{c1[CU]})} \quad X$$

Para cualquier opción de descargar pu c1[CU]
entonces c[CU] también se le ha descargado.

$$(\forall c_2) ($$

USUARIO = (DNI, CU, MER)

3) Resolver en cálculo relacional de dominios a las siguientes consultas.

a.- Personas con más de un usuario en un mismo mercado

A = B = USUARIO

P(DNI) S (A.DNI = B.DNI) ^ (A.CU ≠ B.CU) ^ (A.MER = B.MER)

dom(u₁) = dom(u₂) = USUARIO

{ tu / (∃ u₁) (t[DN₁] = u₁[DN₁]) ^

(∃ u₂) (u₁[DN₁] = u₂[DN₁]) ^ (u₁[MER] = u₂[MER]) ^ (u₁[CU] ≠ u₂[CU]) }

{ <dh_i> / (∃ cu, mer) (<dh_i, cu, mer> ∈ USUARIO) ^

(∃ dni₂, cu₂, mer₂) (<dni₂, cu₂, mer₂> ∈ USUARIO) ^

(dh_i = dni₂) ^ (mer₁ = mer₂) ^ (cu ≠ cu₂) }

b.- Apps que están disponibles, al mismo precio, en todos los mercados.

TIENDA = (CA, MER, PR)

A = B = TIENDA

P(A.CA) (A) - P(A.CA) S (A.CA ≠ B.CA) ^ (A.MER ≠ B.MER) ^ (A.PR ≠ B.PR)

dom(t₁) = dom(t₂) = TIENDA

{ tu / (∃ t₁) (t[CA] = t₁[CA]) ^

(∃ t₂) (t₂[CA] ≠ t₁[CA]) ^ (t₂[MER] ≠ t₁[MER]) ^ (t₂[PR] ≠ t₁[PR]) }

{ <ca> / (∃ mer, pr) (<ca, mer, pr> ∈ TIENDA) ^

(∃ ca₂, mer₂, pr₂) (<ca₂, mer₂, pr₂> ∈ TIENDA) ^

(ca ≠ ca₂) ^ (mer ≠ mer₂) ^ (pr ≠ pr₂) }

c. Usuarios tales que todas las apps que han descargado cuestan menos de 1€.

$$P(CU) \cap (\text{COMPRAS} * \text{TIENDA}) - P(CU) \cap S(PR > 1) \cap (\text{COMPRAS} * \text{TIENDA})$$

$$\begin{aligned} \text{dom}(t_1) &= \text{TIENDA}; \text{dom}(c) = \text{COMPRAS} \\ \{ t_1 / (\exists c) (t_1[CU] = c[CU]) \wedge \\ &\quad \neg (\exists t_2) (t_2[CA] = c[CA]) \wedge (t_1[PR] > 1) \} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \{ <cu> / (\exists ca, a, ne) (<cu, ca, a, ne> \in \text{COMPRAS}) \wedge \\ &\quad \neg (\exists ca_2, mer, pr) (<ca_2, mer, pr> \in \text{TIENDA}) \wedge (pr > 1) \wedge (ca = ca_2) \} \end{aligned}$$

* CORREGIR

d. Mercados que tienen al menos las mismas apps que algún otro mercado.

$$\text{TIENDA} = (CA, MER, PR)$$

$$A = B = \text{TIENDA}$$

$$P(A.MER) \cap S(A.CA = B.CA) \wedge (A.MER = B.MER)$$

$$(\star) \quad \text{dom}(t_1) = \text{dom}(t_2) = \text{TIENDA}$$

$$\{ t_{11} / (\exists t_1) (t_1[MER] = t_1[MER]) \wedge \\ (\exists t_2) (t_2[MER] = t_1[MER]) \wedge (t_2[CA] = t_1[CA]) \}$$

$$(\star) \quad \{ <mer> / (\exists ca, pr) (<ca, mer, pr> \in \text{TIENDA}) \wedge$$

$$(\exists ca_2, mer_2, pr_2) (<ca_2, mer_2, pr_2> \in \text{TIENDA}) \wedge$$

$$\neg (\cancel{ca = ca_2}) \wedge (mer \neq mer_2) \} \wedge (\cancel{ca_3, pr_3})$$

$$\cancel{\exists A?} \quad <ca_3, mer_12, pr_3> \notin \text{TIENDA} \vee$$

mer tiene la app.

4). Responder en SQl a las siguientes consultas:

a- Personas que han descargado alguna App gratuita.

```
SELECT DNI  
FROM USUARIO  
WHERE CU IN (SELECT CU  
              FROM COMPRA  
              WHERE CA IN (SELECT CA FROM TIENDA  
                            WHERE (PR=0))),
```

④ b- SELECT DNI

```
FROM USUARIO U, COMPRA C, TIENDA T  
WHERE (U.CU=C.CU) AND (C.CA=T.CA)  
AND (T.PR=0),
```

b- Número medio de Apps que se han descargado en 2012 los usuarios del mercado H1.

```
SELECT AVG(COUNT(*))  
FROM COMPRA  
WHERE (A='2012')  
AND CA IN (SELECT CA  
              FROM TIENDA  
              WHERE (MER='H1'));
```

④ c- SELECT AVG(COUNT(*))

```
FROM TIENDA T, COMPRA C  
WHERE (T.CA=C.CA)  
AND (T.MER='H1')  
AND (C.A='2012');
```

c.- Persona que ha gastado más en Apps en 2012.

SELECT DNI

FROM TIENDA T, COMPRA C, USUARIO U

WHERE (T.CA = C.CA)

AND (U.CU = C.CU)

GROUP BY U.DNI

HAVING (SUM(T.PR)) >= ALL (SELECT SUM(PR)

FROM TIENDA T₁, COMPRA C₁, USUARIO U₁

WHERE (T₁.CA = C₁.CA)

AND (U₁.CU = C₁.CU)

GROUP BY U₁.DNI);

d.- Personas tales que, al menos el 40% de las Apps descargadas han sido realizadas a través de un mismo usuario.

SELECT DNI

FROM USUARIO U, COMPRA C A

WHERE (U.CO = C.CU)

GROUP BY DNI;

HAVING (COUNT(CA) * 0'4) >= ANY

(SELECT COUNT(CA) NATURAL JOIN R
FROM USUARIO U₁, COMPRA C₁
WHERE (U₁.CU = C₁.CU) A.DNI = B.DNI
GROUP BY CU);

5) Responder en SQL a las siguientes peticiones:

a. Elimina aquellos usuarios que nunca han comprado nada.

DELETE FROM USUARIO

WHERE CU NOT IN (SELECT CU

FROM COMPRA);

SELECT CU ?

FROM COMPRA C, USUARIO

WHERE (C.CU = U.CU);

b. Incrementa en un 10% el precio de todas las Apps del mercado H1 que valgan menos de 1€.

UPDATE TIENDA

SET PR = PR + (PR * 0.1)

WHERE (PR < 1)

AND (MER = 'H1');

c. Impide que una persona pueda crear más de dos usuarios en un mismo mercado.

CREATE ASSERTION AS1

CHECK NOT EXIST (SELECT DNI ;

FROM USUARIO

GROUP BY DNI

HAVING COUNT(CU) > 1);

AS1

M B

d. Limita el número de descargas gratuitas por año que puedan realizar los usuarios, a 100.

CREATE ASSERTION AS2

CHECK NOT EXIST (SELECT *

FROM TIENDA NATURAL JOIN COMPRA

WHERE (T.MER = U.MER)

AND (T.PR = 0)

GROUP BY A

HAVING COUNT(*) > 100);



Estructura de Datos y de la Información
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Universidad de La Laguna
4 de Julio de 2012

El Ministerio de Industria y Energía quiere almacenar información sobre la producción industrial del país referida a aparatos eléctricos y sus componentes. Para ello tiene una base de datos que tiene el siguiente esquema:

| Atributo | Significado |
|----------|-------------|
| F | Fábrica |
| C | Componente |
| A | Aparato |
| CNT | Cantidad |

PRODUCE(F, C)

SIGNIFICADO: La fábrica F produce el componente C.

CP: (F, C) CA: (C)

NECESITA(A, C, CNT)

SIGNIFICADO: El aparato A necesita, del componente C, CNT unidades.

CP: (A, C)

ENSAMBLA(F, A)

SIGNIFICADO: La fábrica F ensambla (monta) el aparato A.

CP: (F, A) CA: (A)

1) Responder en álgebra relacional a las siguientes preguntas:

- a) Fábricas que no producen el componente C.
- b) Aparatos que precisan al menos dos componentes distintos.
- c) Componente que interviene en mayor cantidad en el aparato X.
- d) Fábricas que ensamblan algún aparato para el cual producen todas sus componentes.

2) Responder en cálculo relacional de t-uplas a las siguientes consultas:

- a) Fábricas que sólo producen los componentes C1 o C2.
- b) Fábricas que producen todos los componentes del aparato A1.
- c) Componente que interviene en mayor cantidad en el aparato A.
- d) Fábricas que ensamblan algún aparato para el cual producen todas sus componentes.

3) Responder en cálculo relacional de dominios a las siguientes consultas:

- a) Aparatos que necesitan el componente A pero no el C.
- b) Aparatos que precisan, a lo sumo, dos componentes distintos.
- c) Componentes que son necesarios en todos los aparatos.
- d) Fábricas que producen al menos un componente de cada aparato que ensamblan.

4) Responder en SQL a las siguientes consultas:

- a) Fábricas que sólo ensamblan aparatos.
- b) Número medio de componentes distintos que necesitan los aparatos ensamblados en la fábrica A.
- c) Componente más frecuentemente utilizado en la construcción de aparatos.
- d) Fábricas que producen al menos el 60% de los componentes que necesita alguno de los aparatos que ellas ensamblan.

5) Sea el esquema R(A, B, C, D, E) con dependencias funcionales $DF = \{A \rightarrow CE, CD \rightarrow AB, D \rightarrow E, B \rightarrow E, E \rightarrow D\}$.

- a) ¿Está R en FNBC? Razona la respuesta.
- b) Calcular CE^+ .
- c) Probar algebraicamente que $CB \rightarrow A \in DF^+$
- d) Descomponer R en FNBC. ¿Se pierden dependencias funcionales? Razona la respuesta.

1) Responder en álgebra relacional a las siguientes preguntas:

a) Fábricas que no producen el componente c.

$$P(F) \text{ (PRODUCE)} - P(F) S(c = 'C') \text{ (PRODUCE)}$$

b) Aparatos que precisan al menos dos componentes distintos.

$$N1 = N2 = \text{NECESITA}$$

$$P(N1.A) S(N1.A = N2.A) \wedge (N1.C = N2.C) \quad (N1 \times N2)$$

c) Componente que interviene en mayor cantidad en el aparato X.

$$N1 = N2 = \text{NECESITA}$$

$$P(A.C) S(A.A = 'X')(A) - P(A.C) (A.CNT < B.CNT) \wedge (B.A = 'X') \quad (A \times B)$$

$$P(N1.C) S(N1.A = 'X')(N1) = A$$

$$P(N2.C) S(N2.CNT < N1.CNT) \wedge (N2.A = N1.A) \quad (N1 \times N2) = B \quad \left\{ \begin{array}{l} \\ A - B \end{array} \right.$$

d) Fábricas que ensamblan algún aparato para el cual producen todos sus componentes.

* PRODUCE

$$\left. \begin{array}{l} A = P(F, A, C) \text{ (NECESITA * ENSAMBLA)} \\ B = P(A, C) \text{ (NECESITA)} \end{array} \right\} A / B \quad (B \text{ está contenido en } A)$$

$$P(F, C) \text{ (PRODUCE)}$$

2) - Responder en cálculo relacional de t-uplas a las siguientes consultas.

a.- Fábricas que sólo producen los componentes C1 o C2.

$$\text{dom}(p) = \text{dom}(p_1) = \text{PRODUCE}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} t_u / (\exists p) (t[F] = p[F]) \wedge \\ \neg (\exists p_1) (p_1[F] = p[F]) \wedge (p_1[C] \neq 'C1') \wedge (p_1[C] \neq 'C2') \end{array} \right\}$$

b.- Fábricas que producen todos los componentes del aparato A1.

$$\text{dom}(p) = \text{PRODUCE}, \text{dom}(n) = \text{NECESITA}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} t_u / (\exists p) (t[F] = p[F]) \wedge \\ \neg (\exists n) (n[A] = 'A1') \wedge (n[C] \neq p[C]) \end{array} \right\}$$

$$\{ \neg (\exists n) (n[A] = 'A1') \wedge (n[C] = p[C]) \}$$

c.- Componente que interviene en mayor cantidad en el aparato A.

$$\text{dom}(n) = \text{dom}(n_1) = \text{NECESITA}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} t_u / (\exists n) (t[C] = n[C]) \wedge (n[A] = 'A') \wedge \\ \neg (\exists n_1) (n_1[A] = n[A]) \wedge (n_1[C] \neq n[C]) \wedge (n[CNT] < n_1[CNT]) \end{array} \right\}$$

d.- Fábricas que ensamblan algún aparato para el cual producen todas sus componentes.

$$\text{dom}(e) = \text{ENSAMBLA}; \text{dom}(p) = \text{PRODUCE}; \text{dom}(n) = \text{NECESITA}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} t_u / (\exists e) (t[F] = e[F]) \wedge \\ \neg (\exists p, n) (n[C] = p[C]) \wedge (n[A] = e[A]) \wedge (p[F] = e[F]) \end{array} \right\}$$

Q) $R(A, B, C, D, E)$ $DFT = \{A \rightarrow CE, CD \rightarrow AB, D \rightarrow E, B \rightarrow E, E \rightarrow D\}$

$$\Rightarrow A^+ = \{A, C, E, D, B\} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \text{superclaves}$$

$$CD^+ = \{C, D, A, B, E\}$$

$$D^+ = \{D, E\}$$

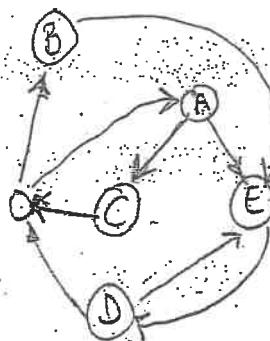
$$B^+ = \{B, E, D\}$$

$$E^+ = \{E, D\}$$

Buscamos llegar a todos los nodos. Se puede hacer probando los caminos en el b.

claves: $(A)(CD)(BC)(CE) \rightarrow$ las superclaves son claves.

No está en FNBC porque en la dep. funcional $(D \rightarrow E), (B \rightarrow E)(E \rightarrow D)$ el antecedente no es superclave.



b) $CE^+ = \{C, E\} \quad E \rightarrow D$

$$CE^+ = \{C, E, D\} \quad CD \rightarrow AB$$

$$CE^+ = \{C, E, D, A, B\}$$

$CB \rightarrow A$ e DFT

$$CD \rightarrow AB \quad \left. \begin{array}{l} CD \rightarrow A \\ CD \rightarrow B \end{array} \right\}$$

Descomponemos.

$$\left. \begin{array}{l} B \rightarrow E \\ E \rightarrow D \end{array} \right\} \quad \left. \begin{array}{l} B \rightarrow D \Rightarrow CB \rightarrow CD \\ \text{Aumentativa.} \end{array} \right\}$$

$$\left. \begin{array}{l} CD \rightarrow A \\ CB \rightarrow CD \end{array} \right\} \quad \boxed{CB \rightarrow A} \quad \text{Transitiva.}$$

d) $R1(D; E)$

$$DF1 = \{D \rightarrow E\}$$

Clave (D). FNBC.

$R2(A, B, C, D)$

$$DF2 = \{CD \rightarrow AB, A \rightarrow CD, B \rightarrow D\}$$

$$CD^+ = \{CD, A, B\}$$

$$A^+ = \{A, C, D, B\}$$

$$\rightarrow B^+ = \{B, D\}$$

$R2.1(B, D)$

$$DF2.1 = \{B \rightarrow D\}$$

$$B^+ = \{B, D\}$$

Clave (B). FNBC.

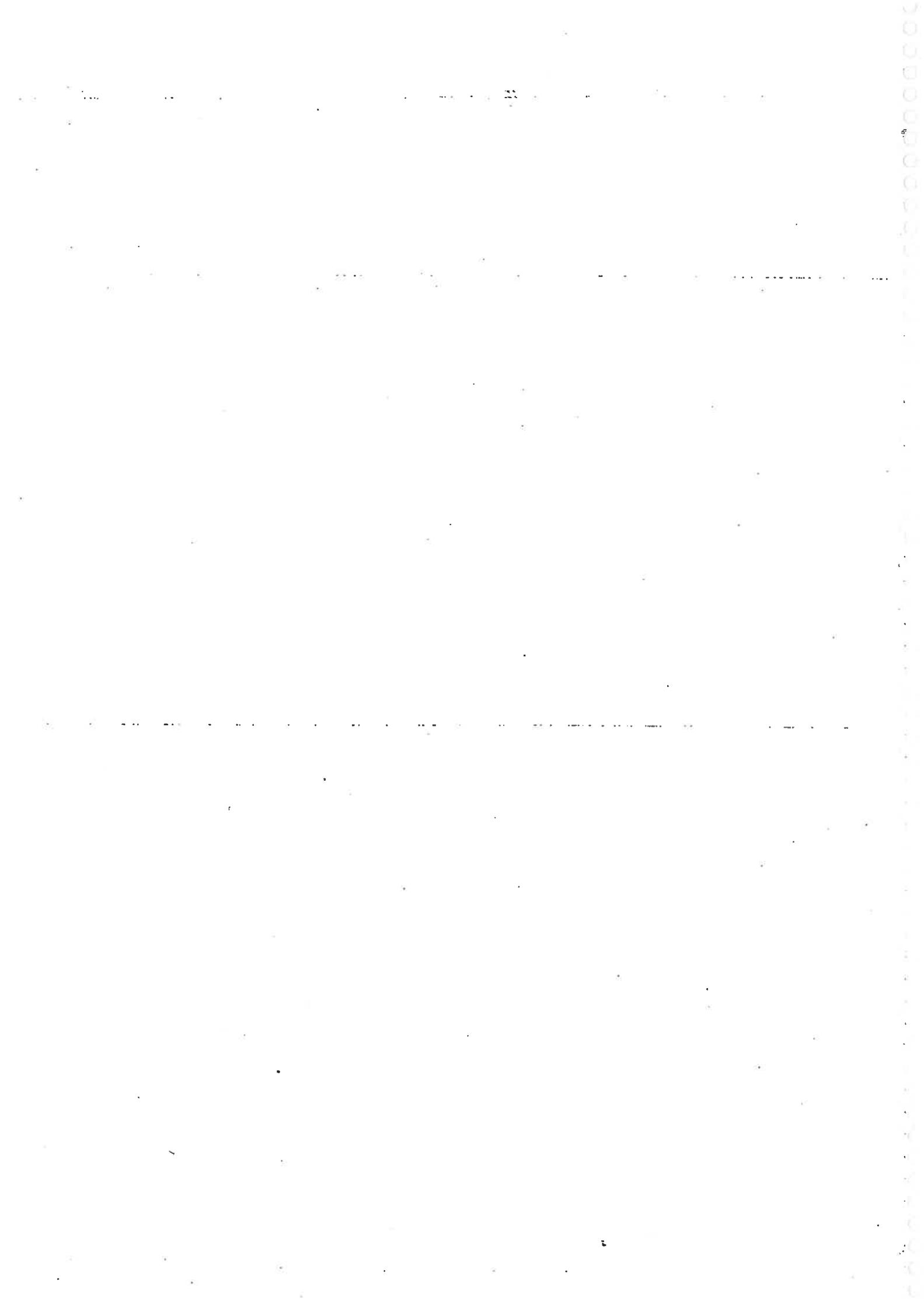
$R3(A, B, C)$

$$DF3 = \{A \rightarrow CB, CB \rightarrow AB\}$$

$$A^+ = \{A, C, B\}$$

$$CB^+ = \{C, B, A\}$$

Universal ($R1 \setminus R2 \setminus R3$)



3) Responder en cálculo relacional de dominios a las siguientes consultas:

a. Aparatos que necesitan el componente A, pero no el C.

$$\{ \langle a \rangle / (\exists c, \text{cnt}) (\langle a, 'A', \text{cnt} \rangle \in \text{NECESITA}) \\ \quad \neg (\exists a_1, c_1, \text{cnt}_1) (\langle a_1, 'C', \text{cnt}_1 \rangle \in \text{NECESITA}) \wedge (a = a_1) \}$$

*) b. Aparatos que precisan, a lo sumo, dos componentes distintos.

$$\{ \langle a \rangle / (\exists c, \text{cnt}) (\langle a, c, \text{cnt} \rangle \in \text{NECESITA}) \wedge \\ \quad (\exists a_1, c_1, \text{cnt}_1) (\langle a_1, c_1, \text{cnt}_1 \rangle \in \text{NECESITA}) \wedge \\ \quad (a = a_1) \wedge (c \neq c_1) \}$$

c. Componentes que son necesarios en todos los aparatos.

$$\{ \langle c \rangle / (\forall a) (\exists \text{cnt}) (\langle a, c, \text{cnt} \rangle \in \text{NECESITA}) \}$$

*) d. Fábricas que producen al menos un componente de cada aparato que ensamblan.

$$\{ \langle f \rangle / (\exists c) (\langle f, c \rangle \in \text{PRODUCE}) \wedge \neg (\exists a_1, c_1, \text{cnt}_1) (\langle a_1, c_1, \text{cnt}_1 \rangle \in \text{NECESITA}) \wedge \\ \quad (\exists f_2, a_2) (\langle f_2, a_2 \rangle \in \text{ENSAMBLA}) \wedge (c \neq c_1) \wedge (a_1 = a_2) \}$$

$\cdot \text{dom}(e) = \text{ENSAMBLA}, \text{dom}(p) = \text{PRODUCE}, \text{dom}(n) = \text{NECESITA}$

$$\{ t_u / (\exists e) (t[F] = e[F]) \wedge \\ \quad (\exists p, n) (p[F] = e[F]) \wedge (e[A] = n[A]) \wedge (n[C] \neq p[C]) \}$$

4) Responder en SQL a las siguientes consultas:

a. Fábricas que sólo ensamblan aparatos.

```
SELECT F  
FROM ENSAMBLA E  
WHERE NOT EXISTS (SELECT F FROM PRODUCE P  
WHERE (E.F = P.F));
```

b. Número medio de componentes distintos que necesitan los aparatos ensamblados en la fábrica A.

```
SELECT AVG (COUNT (C))  
FROM NECESITA NATURAL JOIN ENSAMBLA  
WHERE (F = 'A')  
GROUP BY A;
```

c. Componente más frecuentemente utilizado en la construcción de aparatos.

```
SELECT MAX (COUNT (*))  
FROM NECESITA  
GROUP BY C;
```

d. Fábricas que producen al menos, el 60% de los componentes que necesita alguno de los aparatos que ellos ensamblan.

Rev. →

```
SELECT F  
FROM PRODUCE P  
GROUP BY F  
HAVING (COUNT (C) * 0.6) > ALL (SELECT COUNT (C)  
FROM NECESITA N NATURAL JOIN ENSAMBLA E  
WHERE (P.F = E.F))
```



Bases de Datos
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Universidad de La Laguna

4 de Julio de 2012

Una agencia de trabajo temporal tiene informatizada toda la gestión relativa a su actividad empresarial. En el esquema de base de datos propuesto los atributos que se utilizan se abrevian utilizando el siguiente convenio:

| Atributo | Significado |
|----------|---|
| CE | Código de empresa ofertante de empleo |
| DNI | DNI del trabajador |
| ND | Número de días requeridos: 1, 2, 3 |
| NO | Número de oferta: 1, 2, 3 |
| OF | Oficio del trabajador: electricista, fontanero, carpintero, ... |
| S | Salario por día en Euros |

Las tablas utilizadas son:

TRABAJADORES (DNI, OF)

SIGNIFICADO: El trabajador con dni DNI sabe desempeñar el oficio OF.

CLAVES: (DNI, OF)

OFERTAS (NO, CE, OF, ND, S)

SIGNIFICADO: La oferta con número NO corresponde a la empresa CE, la cual precisa durante ND días un operario del oficio OF al que pagará un salario de S euros diarios.

CLAVES: (NO)

ASIGNACIÓN (NO, DNI)

SIGNIFICADO: A la oferta de empleo NO se ha asignado la persona con dni DNI.

CLAVES: (NO) **CLAVES AJENAS:** (NO), (DNI)

1) Responder en álgebra relacional a las siguientes consultas:

- Empresas que han solicitado un electricista durante más de 15 días.
- Personas que saben desempeñar al menos dos oficios distintos.
- Empresas que ofertan al menos los mismos oficios que la empresa E1.
- Personas que saben desempeñar al menos los mismos oficios que alguna otra persona.

2) Responder en cálculo relacional de t-uplas a las siguientes consultas:

- Ofertas que todavía no han sido asignadas a nadie.
- Personas que sólo saben desempeñar un único oficio.
- Salario más alto ofertado por la compañía E1.
- Oficios que son siempre ofertados durante más de 15 días.

3) Responder en cálculo relacional de dominios a las siguientes consultas:

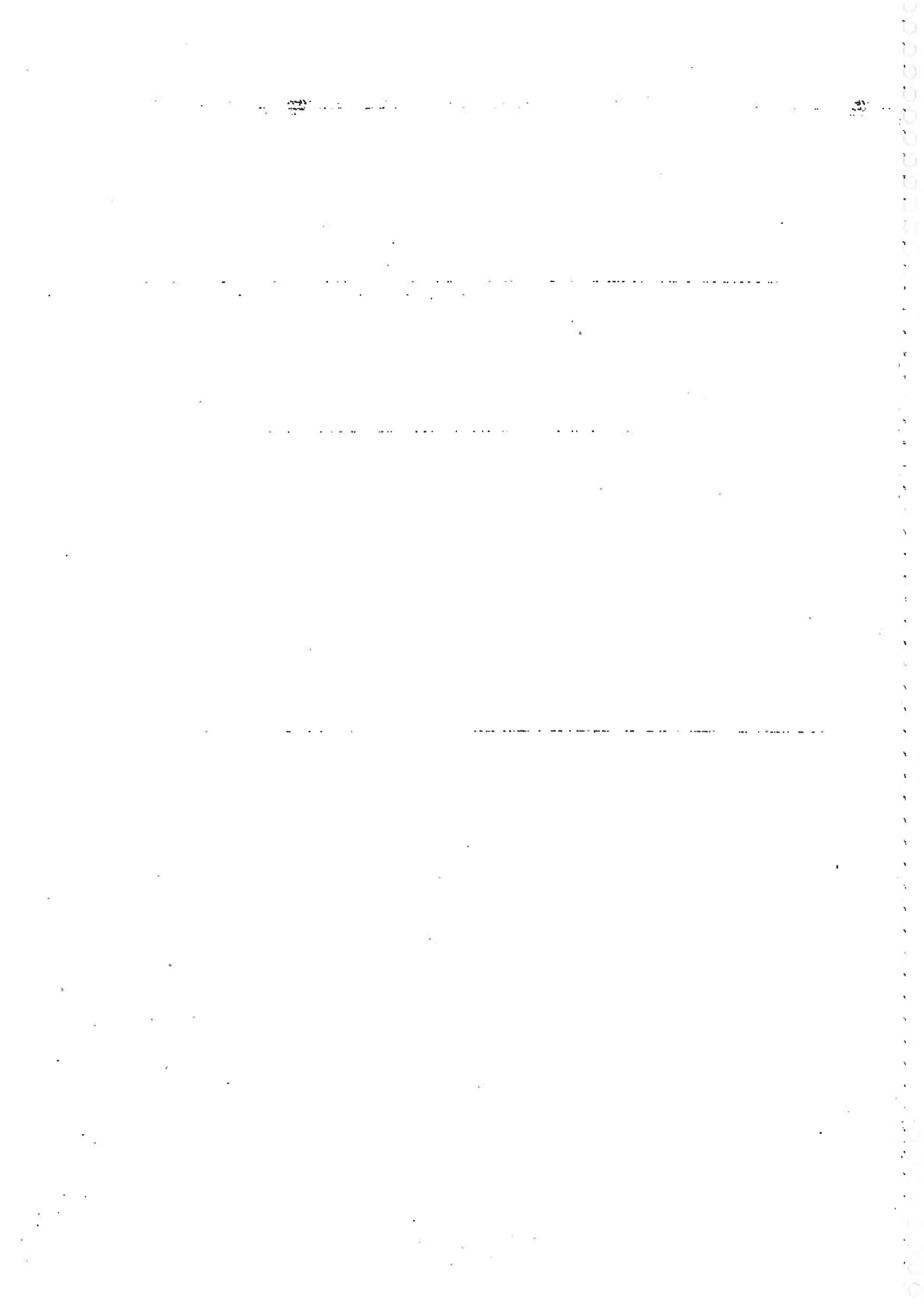
- Empresas que solicitan fontaneros pero no carpinteros.
- Oficios que ofertan todas las compañías.
- Oferta de empleo realizada por la empresa E1 de mayor duración.
- Personas que con alguna empresa sólo han trabajado como electricistas.

4) Responder en SQL a las siguientes consultas:

- Salario medio diario de las ofertas realizadas por la empresa E1.
- Oferta disponible con mayor salario diario.
- Empresa que ha realizado mayor número de ofertas.
- Empresas tales que al menos el 70% de sus ofertas son de un mismo tipo.

5) Sea R(A, B, C, D, E) una relación con dependencias funcionales DF = {A → C, CD → E, B → AE, E → BD}.

- Calcular todas las claves. ¿Está R en FNBC? Razóna la respuesta.
- Calcular AD+.
- Probar usando los axiomas de Armstrong que AD → B.
- Descomponer R en FNBC. ¿Se preservan las dependencias funcionales?



3). Responder en cálculo relacional de dominios a las siguientes consultas:

a. Empresas que solicitan fontaneros pero no carpinteros.

$$\{ \langle ce \rangle / (\exists no, of, nd, s) (\langle no, ce, of, nd, s \rangle \in OFERTAS) \wedge (of = 'fontaneros') \wedge \\ \exists (no1, of1, nd1, s1) (\langle no1, ce, of1, nd1, s1 \rangle \in OFERTAS) \wedge \\ (of1 = 'carpinteros') \}$$

b. Oficios que ofertan todos los compañías. (ce)

$$\{ \langle of \rangle / (\exists no, ce, nd, s) (\langle no, ce, of, nd, s \rangle \in OFERTAS) \wedge \\ (\exists no1, ce1, of1, nd1, s1) (\langle no1, ce1, of1, nd1, s1 \rangle \in OFERTAS) \wedge (of = of1) \wedge \\ (ce \neq ce1) \}$$

$$\{ \langle of \rangle / (\forall ce) (\exists no, nd, s) (\langle no, ce, of, nd, s \rangle \in OFERTAS) \}$$

c. Oferta de empleo realizada por la empresa E1 de mayor duración.

$$\{ \langle of \rangle / (\exists no, ce, nd, s) (\langle no, ce, of, nd, s \rangle \in OFERTAS) \wedge (ce = 'E1') \wedge \\ (\exists no1, ce1, of1, nd1, s1) (\langle no1, ce1, of1, nd1, s1 \rangle \in OFERTAS) \wedge (ce1 = ce) \wedge \\ (nd < nd1) \} \\ (\forall ce) \dots (nd > nd1)$$

d. Personas que con alguna empresa sólo han trabajado como electricistas.

$$\{ \langle dni \rangle / (\exists no) (\langle no, dni \rangle \in ASIGNACION) \wedge \\ (\exists ce, nd, s) (\langle no, ce, 'electricista', nd, s \rangle \in OFERTA) \wedge \\ (\exists no1, of, nd, s) (\langle no1, ce, of, nd, s \rangle \in OFERTA) \wedge (of \neq 'electricista') \}$$

4). Responder en SQL a las siguientes consultas.

a) Salario medio diario de las ofertas realizadas por la empresa EI.

SELECT AVG (S)

FROM OFERTAS WHERE (CE = 'EI');

b) Oferta disponible con mayor salario diario.

SELECT NO

FROM OFERTAS WHERE S IN (SELECT MAX (S)
FROM OFERTAS);

c) Empresa que ha realizado mayor número de ofertas.

SELECT CE

CE → Empresa.

FROM OFERTAS

GROUP BY CE

HAVING COUNT (NO) >= (SELECT COUNT (*)

FROM OFERTAS

GROUP BY CE);

d) Empresas tales que al menos el 70% de sus ofertas son de un mismo tipo.

SELECT CE

FROM OFERTAS O1

GROUP BY CE

HAVING (COUNT (*) * 0.7) >= (SELECT COUNT (*)

FROM OFERTAS O2

WHERE (O1.OF = O2.OF)

GROUP BY CE);

d. Descomponer R en FNBC. ¿Se preservan las dependencias funcionales?

$R_1 (A, C)$

$DF = \{ A \rightarrow C \}$

$A^+ = \{ A, C \}$

Clave (A). FNBC.

$R_2 (A, B, D, E)$

$DF = \{ AD \rightarrow E, B \rightarrow AE, E \rightarrow BD \}$

$AD^+ = \{ A, D, E, B \} \quad \text{FNBC}$

$B^+ = \{ B, A, E, D \}$

$E^+ = \{ E, B, D, A \}$

Claves: (E) (B) (AD). FNBC.

El resultado de la descomposición es: $R_1 (A, C)$

$R_2 (A, B, D, E)$

En el proceso no se ha perdido ninguna dependencia funcional.



Bases de Datos
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Universidad de La Laguna
1 de Junio de 2012

La Ley 25/2007, de 18 de octubre, de conservación de datos relativos a las comunicaciones electrónicas y a las redes públicas de comunicaciones, obliga a los operadores de telecomunicaciones a retener determinados datos generados o tratados por los mismos, con el fin de posibilitar que dispongan de ellos, en el curso de una investigación, los agentes facultados (Cuerpos Policiales, Centro Nacional de Inteligencia, Vigilancia Aduanera, ...). Por tal motivo se ha decidido crear una base de datos que centralice toda la información relativa a las comunicaciones de voz a través de telefonía (fija o móvil). En el esquema de base de datos utilizado, los atributos se abrevian utilizando el siguiente convenio:

| Atributo | Significado |
|----------|--|
| C | Compañía operadora de telefonía. |
| D | Duración (en segundos) de la llamada. |
| DNI | DNI del usuario que dio de alta el número de teléfono. |
| F | Fecha de realización de la llamada. |
| H | Hora de realización de la llamada. |
| TF | Número de teléfono. |
| TFO | Número de teléfono origen (realiza la llamada). |
| TFD | Número de teléfono destino (recibe la llamada). |

Las tablas utilizadas son:

USUARIOS (DNI, TF, C)

SIGNIFICADO: El usuario identificado por DNI dio de alta el teléfono TF con la compañía C.

CLAVES: (TF)

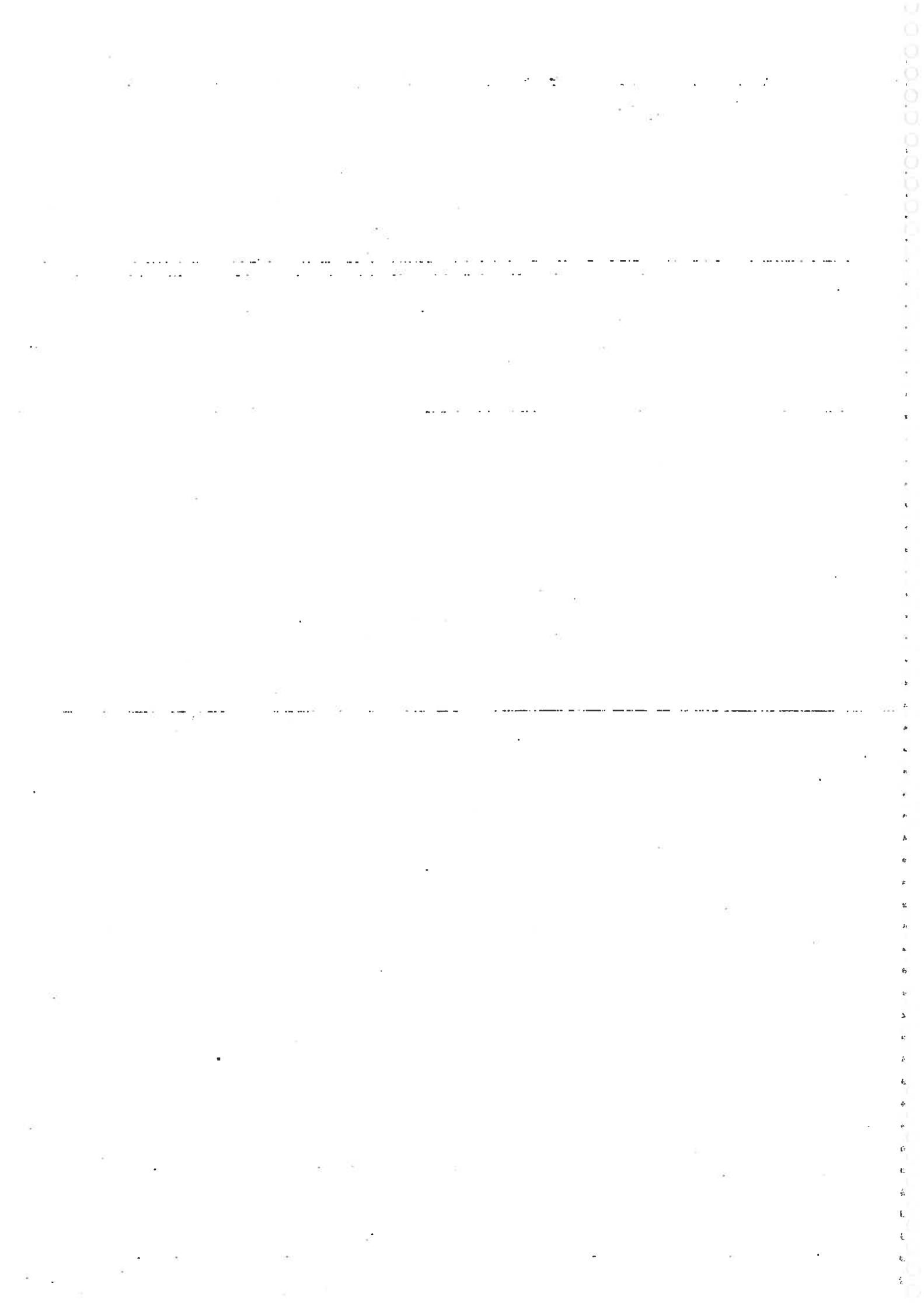
LLAMADAS (TFO, TFD, F, H, D)

SIGNIFICADO: El teléfono TFO realizó una llamada al teléfono TFD el día F, a la hora H, de duración D segundos.

CLAVES: (TFO, TFD, F, H)

Responer en álgebra relacional a las siguientes preguntas:

- Números de teléfonos a los que ha llamado el usuario con DNI 1111 con una duración superior a los 180 segundos.
 - Telefonos tales que todas las llamadas realizadas han sido al mismo número.
 - Usuarios que han recibido llamadas de números de todas las compañías.
 - Personas que han realizado llamadas a los mismos números que alguna otra persona.
- 2) Responder en cálculo relacional de t-uplas a las siguientes consultas:
- Telefonos que todavía no han realizado ni recibido ninguna llamada.
 - Usuarios que tienen todos sus teléfonos contratados en una única compañía.
 - Usuarios que sólo reciben llamadas en alguno de sus teléfonos.
 - Usuarios que realizan al menos una llamada diariamente.
- 3) Responder en cálculo relacional de dominios a las siguientes consultas:
- Usuarios que han llamado al teléfono 1 pero no al 2.
 - Usuarios que tienen al menos dos números contratados en una misma compañía.
 - Usuarios que sólo han contratado sus teléfonos con una única compañía.
 - Usuarios que han llamado a los mismos números que el usuario con DNI 1111.
- 4) Responder en SQL a las siguientes consultas:
- Teléfonos que sólo realizan llamadas.
 - Usuarios que han realizado más de 40 llamadas en un mismo día.
 - Compañía con mayor número de usuarios.
 - Usuarios tales que, al menos el 60% de todas las llamadas realizadas son a un mismo número.
- 5) Sea R(A, B, C; D, E) una relación con dependencias funcionales $DF = \{E \rightarrow BD, AC \rightarrow E, D \rightarrow A, B \rightarrow C\}$.
- ¿Está R en FNBC? Razona la respuesta.
 - Calcular AB^+ aplicando el algoritmo de Ullman.
 - Probar usando los axiomas de Armstrong que $BD \rightarrow E$ pertenece a DF^+ .
 - Descomponer R en FNBC. ¿Se preservan las dependencias funcionales?



1). Responder en álgebra relacional a las siguientes preguntas:

a. Números de teléfonos a los que ha llamado el usuario con dni '1111' con una duración superior a los 180 segundos.

$$\left. \begin{array}{l} P(TF) \wedge (DNI = '1111') \wedge (\text{USARIOS}) = A \\ P(TFO) \wedge (D > '180') \wedge (\text{LLAMADAS}) = B \end{array} \right\} \underline{A \cap B}$$

$$\{tu / (\exists u)(t[TF] = u[TF]) \wedge (u[DNI] = '1111') \wedge (\exists l)(u[TF] = l[TFO]) \wedge (l[D] > 180)\}$$

b. Teléfonos tales que todas las llamadas realizadas han sido al mismo número.

$$\text{LLAMADAS} = A \vdash B$$

$$P(A.TFO)(A) - P(B.TF) \wedge (A.TFD \neq B.TFD) \wedge (A.TFO = B.TFO)(A \times B)$$

$$\{tu / (\exists l)(t[TF] = l[TFO]) \wedge (\exists l_1)(l[TFO] = l_1[TFO]) \wedge (l[TFO] \neq l_1[TFO])\}$$

c. Usuarios que han recibido llamadas de números de todos las compañías.

$$P(DNI)$$

$$A = B = \text{USARIOS} \times \text{LLAMADAS}$$

$$P(A.DNI)(A) - P(B.DNI) \wedge (B.TFD = A.TF) \wedge (A.C = B.C)(A \times B)$$

TFO \rightarrow Realiza la llamada.

\hookrightarrow Compañía de este teléfono.

$$P(C)(\text{USARIO}) = A$$

$$P(TFD, C) \wedge (TFO = TF)(\text{USARIOS} \times \text{LLAMADAS}) = B \quad \left\{ \frac{A}{B} = C \right.$$

$$P(DNI) \wedge (TF = TFD)(\text{USARIO} \times C)$$

2) - Responder en cálculo relacional de tuplas a las siguientes consultas:

a. Teléfonos que todavía no han realizado ni recibido ninguna llamada.

$$\text{dom}(l) = \text{LLAMADAS} \quad \text{dom}(u) = \text{USUARIOS} \quad \text{dom}(l1) = \text{LLAMADAS}$$

$$\{ t_{(u)} / (\exists u) (t[TF] = u[TF]) \wedge$$

$$\neg (\exists l) (l[TF0] = u[TF]) \wedge$$

$$\neg (\exists l1) (l1[TF0] = u[TF]) \}$$



b. Usuarios que tienen todos sus teléfonos contratados en una única compañía.

$$\text{dom}(u) = \text{dom}(u1) = \text{USUARIOS}$$

$$\{ t_{(u)} / (\exists u) (t[DN1] = u[DN1]) \wedge$$

$$\neg (\exists u1) (u[DN1] = u1[DN1]) \wedge (u[c] \neq u1[c]) \}$$

c. Usuarios que sólo reciben llamadas en alguno de sus teléfonos.

$$\text{dom}(u1) \cdot \text{dom}(u) = \text{USUARIOS}, \text{dom}(l) = \text{LLAMADAS}, \text{dom}(l1) = \text{LLAMADAS}$$

$$\{ t_{(u)} / (\exists u) (t[DN1] = u[DN1]) \wedge (\exists l) (u[TF] = l[TF0]) \wedge$$

$$\rightarrow (\exists u1) (u1[DN1] = u[DN1]) \wedge$$

$$\neg (\forall l1) (u1[TF] = l1[TF0]) \}$$



d. Usuarios que realizan al menos una llamada diariamente.

$$\text{dom}(u) = \text{USUARIO}, \text{dom}(l) = \text{dom}(l1) = \text{LLAMADAS}$$

$$\{ t_{(u)} / (\exists u) (t[DN1] = u[DN1]) \wedge$$

$$(\exists l) (l[TF0] = u[TF]) \wedge$$

$$(\forall l1) (l1[F] = l[F]) \}$$



5). Sea $R = (A, B, C, D, E)$ una relación con dependencias funcionales:

$$DF = \{E \rightarrow BD, AC \rightarrow E, D \rightarrow A, B \rightarrow C\}$$

a. ¿Está R en FNBC? Razona la respuesta.

$$E^+ = \{E, B, D, C, A\} \quad \left. \right\} \text{Sí FNBC.}$$

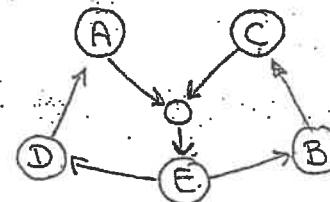
$$AC^+ = \{A, C, E, B, D\}$$

$$D^+ = \{D, A\} \quad \left. \right\} \text{No está en FNBC.}$$

$$B^+ = \{B, C\}$$

$$\rightarrow \text{Claves: } (E) (AC) (DB) (DE) (EB)$$

Mot. R no está en FNBC porque las dependencias funcionales ($D \rightarrow A$) y ($B \rightarrow C$), sus antecedentes no son superrelativas.



b. Calcular AB^+ aplicando el algoritmo de Ullman.

$$AB^+ = \{A, B\} \quad | \quad B \rightarrow C$$

$$AB^+ = \{A, B, C\} \quad | \quad AC \rightarrow E$$

$$AB^+ = \{A, B, C, E\} \quad | \quad E \rightarrow BD$$

$$AB^+ = \{A, B, C, D, E\}$$

Algoritmo de Ullman: $A^+ = A$

while (A^+ cambie)

for each df $X \rightarrow Y \in DF$

if $X \subseteq A^+ \Rightarrow A^+ = A^+ \cup Y$

si el antecedente
está en el cierre. añade el
consecuente:

c. Probar, usando los axiomas de Armstrong que $BD \rightarrow E$ pertenece a DF^+ .

$$BD \rightarrow E$$

$$AC \rightarrow E \quad \left. \right\} \text{Transitiva}$$

$$AC \rightarrow E \quad | \quad E \rightarrow E \quad \left. \right\} \text{Transitiva}$$

$$E \rightarrow BD \quad \boxed{BD \rightarrow E}$$

$$D \rightarrow A \Rightarrow DB \rightarrow AB$$

$$B \rightarrow C \Rightarrow AB \rightarrow AC \quad | \quad AB \rightarrow E$$

$$AC \rightarrow E$$

$$\boxed{DB \rightarrow E}$$

d. Descomponer R en FNBC. ¿Se preservan las dependencias funcionales?

* $R_1 (D, A)$

$$DF = \{D \rightarrow A\}$$

Clave: (D). Sí FNBC.

* $R_2 (B, C, D, E)$

$$DF = \{E \rightarrow BD, DC \rightarrow E, B \rightarrow C\}$$

$$E^+ = \{E, B, D, C\}$$

$$DC^+ = \{D, C, E, B\}$$

$$B^+ = \{B, C\} \rightarrow \text{No FNBC.}$$

* $R_{21} (B, C)$

$$DF = \{B \rightarrow C\}$$

Clave (B). Sí FNBC.

* $R_3 (BDE)$

$$DF = \{E \rightarrow BD\}$$

Clave (E). Sí FNBC.

4) Responder en SQL a las siguientes consultas.

a - Teléfonos que sólo realizan llamadas.

SELECT TF

FROM USUARIO

WHERE NOT EXIST (SELECT TFD

FROM LLAMADAS

WHERE TF = TFD);

b - Usuarios que han realizado más de 40 llamadas en un mismo día.

SELECT DNI

FROM USUARIO U1

WHERE 40 < ANY (SELECT COUNT (TFO)

FROM LLAMADAS L1

WHERE (U1.TF = L1.TFO)

GROUP BY TFO);

c - Compañía con mayor número de usuarios.

SELECT C

FROM USUARIO

GROUP BY C

HAVING COUNT (DNI) >= ALL (SELECT COUNT (DNI)

FROM USUARIO

GROUP BY C);

d - Usuarios tales que al menos el 60% de todas las llamadas realizadas son a un mismo número.

*) ?

SELECT DNI, TFD

FROM USUARIO U1, LLAMADAS L1

WHERE (U1.TF = L1.TFO)

GROUP BY TFD

HAVING (COUNT (TFO)*0'6) >= (SELECT COUNT (TFO)

FROM LLAMADAS L2

GROUP BY TFD);



Bases de Datos
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Universidad de La Laguna
20 de Enero de 2012

La empresa de transportes TITSA tiene centralizada toda la información relativa a las rutas y turnos que realizan sus conductores en las distintas guaguas que posee. En el esquema de base de datos utilizado, los atributos se abrevian utilizando el siguiente convenio:

| Atributo | Significado |
|----------|--|
| CR | Código de ruta: 1, 2, 3, ... |
| DNI | DNI del conductor |
| DS | Día de la semana: lunes, martes, ... |
| MAR | Marca de la guagua |
| MAT | Matrícula de la guagua |
| MOD | Modelo de la guagua |
| NP | Número de plazas de la guagua: 45, 35, ... |
| TUR | Turno: Mañana, tarde o noche |

Las tablas utilizadas son:

VEHICULOS (MAT, MAR, MOD, NP)

SIGNIFICADO: La guagua con matrícula MAT es de la marca MAR, modelo MOD y tiene NP plazas.

CLAVES: (MAT)

PLANIFICACIÓN (DNI, DS, TUR, MAT, CR)

SIGNIFICADO: El conductor con dni DNI tiene asignado el día DS, el turno TUR, la guagua con matrícula MAT y la ruta CR.
CLAVES: (DNI, DS)

Responder en álgebra relacional a las siguientes preguntas:

- Rutas que no se realizan los domingos.
- Conductores que a lo largo de la semana trabajan en todos los turnos.
- Matrícula de la guagua con mayor capacidad que realiza la ruta 1.
- Conductores que han trabajado los mismos días de la semana que algún otro conductor.

2) Responder en cálculo relacional de t-uplas a las siguientes consultas:

- Rutas que tienen asignadas más de una guagua los lunes.
- Guaguas que, a lo sumo, están asignadas a dos rutas distintas.
- Rutas que tienen asignadas guaguas de todas las marcas.
- Conductores que hacen al menos las mismas rutas que el conductor 1111.

3) Responder en cálculo relacional de dominios a las siguientes consultas:

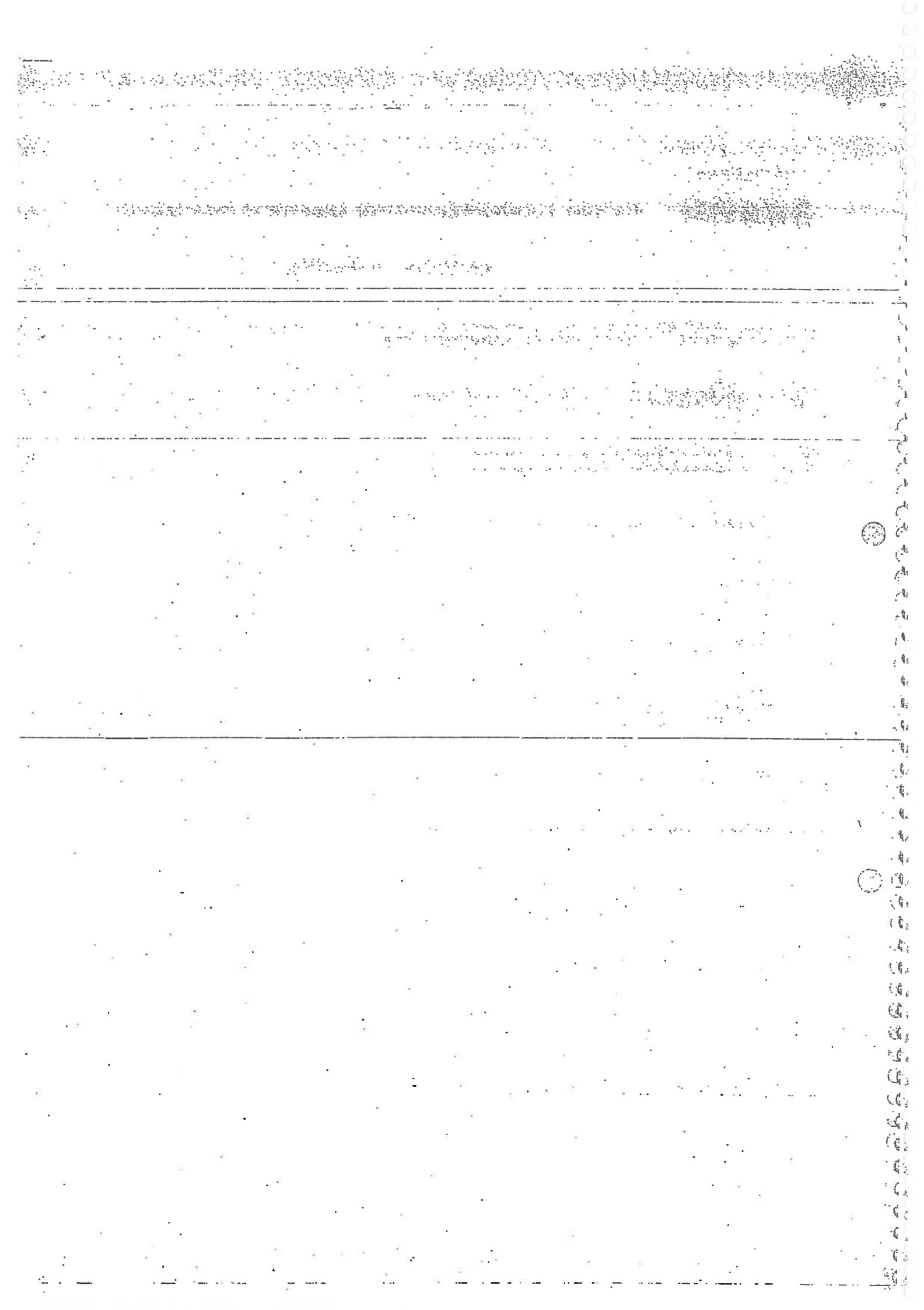
- Conductores que tienen asignadas las rutas 1 y 2.
- Rutas que están asignadas a una única guagua.
- Marcas de guaguas tales que todos sus modelos tienen más de 40 plazas.
- Rutas que se realizan los mismos días de la semana que alguna otra ruta.

4) Responder en SQL a las siguientes consultas:

- Conductores que no tienen asignada la ruta 1.
- Número medio de plazas asignadas a cada ruta diariamente.
- Conductores que tienen asignada al menos una guagua de cada marca.
- Rutas tales que, al menos el 60% de las guaguas asignadas a ellas, son de una misma marca.

5) Sea R(A, B, C, D, E) una relación con dependencias funcionales DF = {B → AC, DC → E, E → DB, A → D}.

- ¿Está R en FNBC? Razóna la respuesta.
- Calcular AC+ aplicando el algoritmo de Ullman.
- Probar usando los axiomas de Armstrong que AC → B pertenece a DF+.
- Descomponer R en FNBC. ¿Se preservan las dependencias funcionales?



EXAMEN BASE DE DATOS (20 - Enero de 2012)

Las tablas utilizadas son:

VEHICULOS (MAT, MAR, MOD, NP)

PLANIFICACION (DNI, DS, TUR, MAT, CR)

→ La guagua con matrícula MAT es de 6
marca MAR, modelo MOD y tiene
NP plazas.

Lo El conductor con DNI tiene asignado el día DS, el turno TUR, la guagua
con matrícula MAT y la ruta CR.

1) Responder en álgebra relacional a las siguientes preguntas:

a) Rutas que no se realizan los domingos:

$$P(CR) \text{ (PLANIFICACION)} - P(CR) S (DS = 'Domingo') \text{ (PLANIFICACION)}$$

Proyecta todos los códigos de ruta, menos los proyectados que
caen en domingo;

En cálculo de t-uplas sería: $\text{dom}(p1) = \text{dom}(p2) = \text{PLANIFICACION}$

$$\{ t_1 / (3p_1) (t_1[CR] = p_1[CR]) \wedge$$

$$\neg (\exists p_2) (p_2[DS = 'Domingo']) \wedge (p_2[CR] = p_1[CR]) \}$$

b) Conductores que a lo largo de la semana trabajan en todos los turnos.

$$A = P(TUR) \text{ (PLANIFICACION)}$$

$$B = P(DNI, TUR) \text{ (PLANIFICACION)}$$

$B/A \rightarrow$ El resultado del cociente es DNI.
Si lo multiplicamos por A el resultado es B.

$$DNI \times A \subseteq B$$

- Cálculo relacional de dominios:

$$\{ \langle dñi \rangle / (\forall \text{tur}) (\exists ds, mat, cr) (\langle dñi, ds, tur, mat, cr \rangle \in \text{PLANIFICACION}) \}$$

- SQL:

```
SELECT DNI
FROM PLANIFICACION
GROUP BY DNI
```

HAVING COUNT(DISTINCT TUR) = (SELECT COUNT(DISTINCT TUR)

FROM PLANIFICACION) → cuenta los distintos turnos (110)

c) Matrícula de la guagua con mayor capacidad que realiza la ruta 1.

$$A = P(\text{HAT}, \text{NP}) \text{ S} (\text{CR} = 1) \text{ (VEHICULOS * PLANIFICACION)}$$

$$B = A$$

$$P(\text{HAT})(A) = P(A, \text{HAT}) (\text{S}(A, \text{NP} < B, \text{NP})) (A \times B)$$

Arreglo: Si la clave primaria fuese (HAT, NP) . Tambien funciona si la clave es sólo HAT . $A = A \cap B \in A$

Forma de hacerlo más robusta que la anterior. Admite claves más complejas.

$$C = P(\text{NP})(A) - P(\text{NP}) \text{ S} (A, \text{NP} < B, \text{NP}) (A \times B)$$

$$P(\text{HAT})(A * C)$$

- Cálculo relacional de t-uplas (3 formas de hacerlo):

$$\text{dom}(p_1) = \text{dom}(p_2) = \text{PLANIFICACION} \quad \text{dom}(v_1) = \text{dom}(v_2) = \text{VEHICULOS}$$

$$\{ t_{v1} / (\exists p_1, v_1) ((t[\text{HAT}] = p_1[\text{HAT}]) \wedge (p_1[\text{MAT}] = v_1[\text{MAT}] \wedge (p_1[\text{CR}] = 1))) \}$$

$$\textcircled{1} \quad \wedge (\forall p_2, v_2) ((p_2[\text{HAT}] \neq v_2[\text{HAT}]) \vee (p_2[\text{CR}] = 1) \vee (v_2[\text{NP}] <= v_1[\text{NP}])) \}$$

$$\textcircled{2} \quad \neg (\exists p_2, v_2) ((p_2[\text{HAT}] = v_2[\text{HAT}]) \wedge (p_2[\text{CR}] = 1) \wedge (v_2[\text{NP}] > v_1[\text{NP}])) \}$$

$$\textcircled{3} \quad (\forall p_2) ((p_2[\text{CR}] <> 1) \vee (\exists v_2) ((v_2[\text{HAT}] = p_2[\text{HAT}]) \wedge (v_2[\text{NP}] <= v_1[\text{NP}])) \}$$

d) Conductores que han trabajado los mismos días de la semana que algún otro conductor.

$$\textcircled{4} \quad P(\text{DNI} \neq, \text{DS}) \text{ (PLANIFICACION)} = A \neq B \neq C$$

$$P(\text{DNI})(\text{PLANIFICACION}) - P(A, \text{DNI}) \text{ S} (A, \text{DNI} \neq B, \text{DNI}) \wedge (A, \text{DS} \neq B, \text{DS}) \\ (A \times B)$$

→ Ejercicio 2 en álgebra relacional

a) Rutas que tienen asignadas más de una guagua los línes.

$$P_1 = P_2 = \text{PLANIFICACION} * \text{VEHICULOS}$$

$$P(P_1.CR) \cap (S(P_1.CR = P_2.CR) \wedge (P_1.DS = 'línes') \wedge (P_2.DS = 'línes')) \wedge$$

$$(P_1.HAT \neq P_2.HAT))$$

selecciona las matrículas diferentes, puesto que queremos
más de una guagua.

b) Guaguas que, a lo sumo, están asignadas a dos rutas distintas.

$$P_1 = P_2 = P_3 = \text{PLANIFICACION} * \text{VEHICULOS}$$

$$A = P(P_1.HAT) S (P_1.CR = P_2.CR = P_3.CR) \wedge (P_1.HAT = P_2.HAT = P_3.HAT) \\ (\text{PLANIFICACION} * \text{VEHICULOS}) \rightarrow (P_1 \times P_2 \times P_3)$$

$$P(HAT)(\text{PLANIFICACION} * \text{VEHICULOS}) - P(HAT)(A)$$

Todas las guaguas

Guaguas que tienen

c) Rutas que tienen asignadas guaguas de todas las marcas.

$$A = P(MAR)(\text{VEHICULOS})$$

$$B = P(CR, MAR)(\text{PLANIFICACION} * \text{VEHICULOS})$$

B/A

d) Conductores que hacen al menos las mismas rutas que el conductor con dni = 1111.

$$A = P(CR) S (DNI = '1111') (\text{PLANIFICACION})$$

$$B = P(DNI, CR)(\text{PLANIFICACION})$$

B/A

→ Ejercicio 3 en álgebra relacional:

a) Conductores que tienen asignadas las rutas 1 y 2.

$$P(DNI) \left(s (CR \neq '1') \wedge (CR \neq '2') \right) (\text{PLANIFICACION}) = A$$

$$P(DNI) (\text{PLANIFICACION}) - P(DNI) (A)$$

b) Rutas que están asignadas a una única grúa.

$$P_1 = P_2 = \text{PLANIFICACION} * \text{VEHICULOS}$$

$$A = P(CR) \left(s (P_1.CR = P_2.CR) \wedge (P_1.HAT \neq P_2.HAT) \right) (P_1 \times P_2)$$

$$P(CR) (\text{PLANIFICACION}) - P(A)$$

Misma ruta pero distinta grúa

c) Marcas de grúas tales que todos sus modelos tienen más de 40 plazas.

$$A = P(HAR, MOD, NP) (\text{VEHICULOS})$$

$$B = P(MOD, NP) \left(s (NP > 40) \right) (\text{VEHICULOS})$$

$$\left. \begin{array}{l} | \\ A / B \\ \hline \end{array} \right\}$$

d) Rutas que se realizan los mismos días de la semana que alguna otra ruta.

(*)

4) Responder en SQL a las siguientes consultas:

a.- Conductores que no tienen asignada la ruta 1.

```
SELECT DNI
FROM PLANIFICACION
WHERE NOT (CR = '1');
```

b.- Número medio de plazas asignadas a cada ruta diariamente.

```
SELECT AVG(NP)
FROM VEHICULOS V, PLANIFICACION P
WHERE (V.MAT = P.MAT);
```

c.- Conductores que tienen asignada al menos una guagua de cada marca.

```
SELECT DNI
FROM PLANIFICACION P, VEHICULOS V
WHERE (P.MAT = V.MAT)
GROUP BY DNI
HAVING (COUNT(DISTINCT(MAR))) = (SELECT COUNT(DISTINCT(MAR))
                                    FROM VEHICULOS);
```

d.- Rutas tales que, al menos el 60% de las guaguas asignadas a ellas, son de una misma marca.

```
SELECT CR, MAR
FROM PLANIFICACION P1, VEHICULOS V1
GROUP BY MAR
HAVING (COUNT(MAR) * 0.6) >= (SELECT COUNT(MAR)
                                  FROM VEHICULOS V2, PLANIFICACION P2
                                  WHERE (V2.MAR = V1.MAR)
                                  AND (P1.CR = P2.CR)
                                  GROUP BY MAR);
```

5) Sea $R(A, B, C, D, E)$ una relación con dependencias funcionales

$$DF = \{B \rightarrow AC, DC \rightarrow E, E \rightarrow DB, A \rightarrow D\}$$

a.- ¿Está R en FNBC? Razona la respuesta.

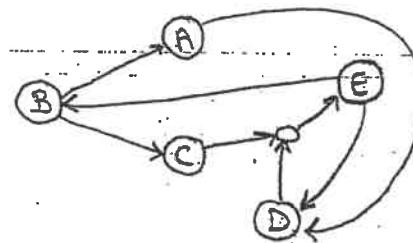
$$B^+ = \{B, A, C, D, E\} \text{ FNBC. Superclave.}$$

$$DC^+ = \{D, C, E, B, A\} \quad " "$$

$$E^+ = \{E, D, B, A, C\} \quad " "$$

$$A^+ = \{A, D\} \text{ No FNBC.}$$

$$\text{Claves: } (B)(DC)(E)(AB)(AE)(AC)$$



No está en FNBC porque en la dependencia funcional $(A \rightarrow D)$ el antecedente no es superclave.

b.- Calcular AC^+ aplicando el algoritmo de Ullman.

$$AC^+ = \{A, C\} \quad A \rightarrow D$$

$$AC^+ = \{A, C, D\} \quad DC \rightarrow E$$

$$AC^+ = \{A, C, D, E\} \quad E \rightarrow DB$$

$$AC^+ = \{A, B, C, D, E\} \rightarrow \text{Se completa el cierre } AB^+, \text{ ya no cambia.}$$

c.- Probar usando los axiomas de Armstrong que $AC \rightarrow B$ pertenece a DF^+ .

$$\boxed{AC \rightarrow B}$$

$$DC \rightarrow E \quad \left. \begin{array}{l} DC \rightarrow E \\ \Rightarrow AC \rightarrow DC \end{array} \right\} \text{ Pseudotransitiva.}$$

$$A \rightarrow D \quad \left. \begin{array}{l} A \rightarrow D \\ \Rightarrow AC \rightarrow DC \end{array} \right\} \text{ AC} \rightarrow E \quad \left. \begin{array}{l} AC \rightarrow E \\ E \rightarrow DB \end{array} \right\} \text{ Transitiva. Descomposición: } AC \rightarrow DB \Rightarrow D \quad \boxed{AC \rightarrow D}$$

$$\boxed{AC \rightarrow B}$$

d.- Descomponer R en FNBC. ¿se preservan las dependencias funcionales?

$$R_1 (A \rightarrow D)$$

$$DF_1^+ = \{A \rightarrow D\}$$

Clave (A). FNBC.

$$R_2 (A, B, C, E)$$

$$DF_2^+ = \{B \rightarrow AC, E \rightarrow AB, AC \rightarrow E\}$$

$$B^+ = \{B, A, C, E\}$$

$$E^+ = \{E, A, B, C\}$$

$$AC^+ = \{A, C, E, B\}$$

Si FNBC.

Claves (B) (E) (AC). FNBC.



Bases de Datos
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Universidad de La Laguna
11 de Enero de 2012

La ULL tiene centralizada toda la información relativa a la docencia que imparten sus profesores en las distintas titulaciones. En el esquema de base de datos propuesto, los atributos que se utilizan se abrevian utilizando el siguiente convenio:

| Atributo | Significado |
|----------|---|
| CA | Código de asignatura |
| CD | Código de departamento |
| CR | Curso (1, 2, 3, ...) |
| CT | Código de Titulación (T1, T2, ...) |
| DNI | DNI del profesor |
| HP | Horas de prácticas asignadas (0, 1, 2, ...) |
| HT | Horas de teoría asignadas (0, 1, 2, ...) |
| NA | Nombre de asignatura (BD, MSS, ...) |
| NP | Nombre de profesor (P1, P2, ...) |

Las tablas utilizadas son:

PROFESOR (DNI, NP, CD).

SIGNIFICADO: El profesor con dni DNI se llama NP y pertenece al departamento CD.

CLAVES: (DNI)

ASIGNATURA (CT, CA, NA, CR)

SIGNIFICADO: La asignatura con código CA de la titulación CT se llama NA y se imparte en el curso CR.

CLAVES: (CT, CA)

DOCENCIA (CT, CA, DNI, HT, HP)

SIGNIFICADO: En la asignatura con código CA, de la titulación CT, el profesor con dni DNI imparte HT horas de teoría y HP horas de prácticas, verificándose que $(HT+HP) > 0$.

CLAVES: (CT, CA, DNI)

1) Responder en álgebra relacional a las siguientes consultas:

- a) Profesores que no dan clases en 3º.
- b) Profesores que sólo dan clase en una única titulación.
- c) Profesores que dan clases en todos los cursos de la titulación T1.
- d) Profesores que dan clases en todos los cursos de alguna titulación.

2) Responder en cálculo relacional de t-uplas a las siguientes consultas:

- a) Profesores que imparten asignaturas en la titulación T1 pero no en T2.
- b) Profesores que sólo imparten clases de teoría en T1.
- c) Profesores que dan clases en al menos las mismas titulaciones que el profesor P1.
- d) Profesores que dan clases en todos los cursos de alguna titulación.

3) Responder en cálculo relacional de dominios a las siguientes consultas:

- a) Profesores que imparten más de una asignatura en T1.
- b) Asignaturas que son impartidas por un único profesor.
- c) Profesores que sólo imparten sus clases de teoría en 3º o 4º.
- d) Profesores que dan clases en al menos las mismas titulaciones que algún otro profesor.

4) Responder en SQL a las siguientes consultas:

- a) Profesores que sólo dan clases en primero.
- b) Número medio de horas impartidas por los profesores del DEIOC.
- c) Profesor que da más horas de teoría en una misma titulación.
- d) Profesores tales que al menos el 60% de su docencia está asignada en una única asignatura.

5) Sea R(A, B, C, D, E) una relación con dependencias funcionales DF = {D → BC, BE → A, C → E, A → D}.

- a) Calcular todas las claves.
- b) Calcular CB+ aplicando el algoritmo de Ullman.
- c) Probar formalmente (a través de los axiomas de Armstrong) que D → A pertenece a DF+.
- d) Descomponer R en FNBC. ¿Se preservan las dependencias funcionales?

(11/Enero/2012)

4) Responder en SQL a las siguientes consultas:

a. Profesores que sólo dan clase en primero.

```
SELECT DNI
```

```
FROM DOCENCIA D
```

```
WHERE NOT EXISTS (SELECT CA, CT
```

```
FROM ASIGNATURA A
```

```
WHERE (CR <> 1));
```

AND (D.CT = A.CT) ?

AND (D.CA = A.CA);

b. Número medio de horas impartidas por los profesores del DEIOC.

```
SELECT AVG (SUM (HP+HT))
```

```
FROM DOCENCIA
```

```
WHERE DNI IN (SELECT DNI, FROM PROFESOR
```

```
WHERE (CD = 'DEIOC'));
```

c. Profesor que da más horas de teoría en una misma titulación.

```
SELECT DNI
```

```
FROM DOCENCIA D1
```

```
GROUP BY CT
```

```
HAVING SUM (HT) >= ALL (SELECT SUM (HT))
```

```
FROM DOCENCIA D2
```

```
WHERE (D1.CT = D2.CT)
```

```
GROUP BY CT);
```

d. Profesores tales que al menos el 60% de su docencia esta asignada en una única asignatura.

```
SELECT CA, DNI
```

```
FROM DOCENCIA D1
```

```
GROUP BY DNI
```

```
HAVING (SUM (HT+HP) * 0'6) >= (SELECT (SUM (HT+HP)))
```

```
FROM DOCENCIA D2
```

```
WHERE (D1.CA = D2.CA)
```

```
GROUP BY DNI);
```

?



Bases de Datos
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Universidad de La Laguna
12 de Julio de 2013

Un programa de cocina cuenta con una base de datos que permite almacenar electrónicamente la información relativa a las recetas de cocina y los gustos y disponibilidades de ingredientes de los usuarios. En el esquema utilizado los atributos se abrevian según el siguiente convenio:

| Atributo | Significado |
|----------|---|
| CD | Cantidad disponible del ingrediente (>0). |
| CR | Cantidad requerida del ingrediente (>0). |
| I | Ingrediente. |
| P | Persona. |
| PL | Plato. |

Las tablas utilizadas son:

RECETA(PL, I, CR)

SIGNIFICADO: El plato PL necesita, para su preparación, CR unidades del ingrediente I.

CLAVE PRIMARIA: (PL, I)

GUSTA (P, PL)

SIGNIFICADO: A la persona P le gusta el plato PL.

CLAVE PRIMARIA: (P, PL)

DISPONE (P, I, CD)

SIGNIFICADO: La persona P dispone de CD unidades del ingrediente I.

CLAVE PRIMARIA: (P, I)

Nota: Una persona puede preparar un plato si dispone de todos los ingredientes y las cantidades necesarias, según indica la receta.

1) Responder en álgebra relacional a las siguientes consultas:

- Ingredientes del plato PL1 de los que no dispone la persona P1.
- Platos que gustan a una única persona.
- Platos que requieren, al menos, los mismos ingredientes que el plato PL1.
- Personas que pueden preparar alguno de los platos que les gustan.

2) Responder en cálculo relacional de t-uplas a las siguientes consultas:

- Platos que gustan, simultáneamente, a las personas P1 y P2.
- Ingredientes que se utilizan en todos los platos.
- Ingrediente que se utiliza en mayor cantidad en el plato PL1.
- Personas que disponen de alguno de los ingredientes de cada plato que les gusta.

3) Responder en cálculo relacional de dominios a las siguientes consultas:

- Platos que requieren al menos 2 ingredientes distintos.
- Platos que no requieren el ingrediente II.
- Ingredientes que sólo intervienen en un único plato.
- Platos que requieren al menos todos los ingredientes que requiere algún otro plato.

4) Responder en SQL a las siguientes consultas:

- Platos que no gustan a nadie.
- Número medio de platos en que interviene cada ingrediente.
- Plato en que interviene en mayor cantidad el ingrediente II.
- Ingredientes de los que disponen al menos al 70% de las personas.

5) Responder en SQL a las siguientes peticiones:

- Decrementa en un 10% las cantidades de los ingredientes disponibles por la persona P1.
- Añade un atributo GS a la tabla GUSTA que indique el grado de satisfacción: 'mucho', 'poco' y 'nada'.
- Garantiza que cualquier valor del atributo PL en la tabla GUSTA exista previamente en la tabla RECETA.
- Implementa que si se elimina completamente un plato de RECETA se propague el borrado en cascada a la tabla GUSTA.

1) Responder en álgebra relacional a las siguientes consultas:

a.- Ingredientes del plato PL1 de los que no dispone la persona P1.

$$\left. \begin{array}{l} A = P(I) S(PL = 'PL1') (RECETA * DISPONE) \\ B = P(I) S(P = 'P1') (RECETA * DISPONE) \end{array} \right\} \underline{A - B}$$

b.- Platos que gustan a una única persona.

$$A = B = GUSTA$$
$$P(A.PL)(GUSTA) - P(B.PL) S(A.P \neq B.P) (A \times B)$$

$$P(A.PL) S(A.PL = B.PL) \wedge (A.P = B.P) (A \times B)$$

c.- Platos que requieren, al menos, los mismos ingredientes que el plato PL1.

$$P(PL)$$

(12/Julio/2013)

⑤ a) UPDATE DISPONE

```
SET CD = CD + (CD * 0.1)  
WHERE (P = 'P1');
```

b) ALTER TABLE GUSTA

```
ADD (GS CHAR(5));
```

c) CREATE ASSERTION PL6

CHECK NOT EXISTS (SELECT PL

```
FROM GUSTA  
WHERE PL NOT IN
```

```
(SELECT PL  
FROM RECETA))
```

d) CREATE TRIGGER DLT

AFTER DELETE ON RECETA

REFERENCING OLD AS ofila

FOR EACH ROW

WHEN (SELECT COUNT(RI)

```
FROM RECETA R  
WHERE (R.PL = ofila.PL)  
GROUP BY R.PL) = 0
```

BEGIN

```
DELETE FROM GUSTA G  
WHERE G.PL = ofila.PL;
```

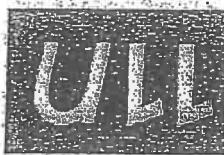
END;

Rec. N. → Tiene el mismo cliente que el primero.

{ -Mismo anteced. → Unión.
-Elim. a. fabos.

Trig. → hace algo

Aserio → Prohibición. Impide.



Bases de Datos
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Universidad de La Laguna
4 de Junio de 2013

Con el fin de realizar un seguimiento sobre los precios a los que se ofertan los diferentes productos disponibles en los mercados de alimentos de la isla se ha creado una base de datos. En el esquema utilizado los atributos se abrevian según el siguiente convenio:

| Atributo | Significado |
|----------|---|
| CAT | Categoría del producto: refrescos, vinos, lácteos, embutidos, ... |
| CD | Ciudad donde está ubicado el mercado: CD1, 'Santa Cruz de Tenerife', 'La Laguna', ... |
| CNT | Cantidad (número de unidades/kilos/litros) disponible del producto: 0, 1, 2, ... |
| IM | Identificador del mercado: M1, 'Nuestra Señora de África', ... |
| IP | Identificador del producto: P1, 'Plátanos', ... |
| PRE | Precio en Euros de una unidad/kilo/litro del producto |

Las tablas utilizadas son:

MERCADOS (IM, CD)

SIGNIFICADO: El mercado IM está ubicado en la ciudad CD.

CLAVE PRIMARIA: (IM)

PRODUCTOS (IP, CAT)

SIGNIFICADO: El producto IP pertenece a la categoría CAT.

CLAVE PRIMARIA: (IP)

OFERTAS (IM, IP, PRE, CNT)

SIGNIFICADO: El mercado IM oferta el producto IP a un precio de PRE Euros y dispone de CNT unidades del mismo. Un valor de CNT 0 indica que actualmente dicho mercado no dispone del producto en cuestión.

CLAVE PRIMARIA: (IM, IP)

1) Responder en álgebra relacional a las siguientes consultas:

- a) Mercados que actualmente ofrecen productos lácteos y también embutidos.
- b) Productos que siempre se ofrecen con un precio superior a 5 Euros la unidad.
- c) Ciudades que con el conjunto de sus mercados disponen de todos los productos.
- d) Productos que están disponibles en todos los mercados de una misma ciudad.

2) Responder en cálculo relacional de t-uplas a las siguientes consultas:

- a) Mercados que disponen de al menos dos productos distintos.
- b) Mercados que sólo ofrecen productos lácteos.
- c) Producto más barato disponible en el mercado M1.
- d) Mercados que ofrecen productos de al menos las mismas categorías que algún otro mercado.

3) Responder en cálculo relacional de dominios a las siguientes consultas:

- a) Mercados que ofrecen de dos productos distintos de una misma categoría.
- b) Mercados que no ofrecen el producto P1.
- c) Mercado que ofrece el producto P1 más barato.
- d) Mercados tales que los precios de algunos de sus productos disponibles son los más baratos que se ofrecen en su ciudad.

4) Responder en SQL a las siguientes consultas:

- a) Mercados que sólo ofrecen vinos.
- b) Número medio de productos distintos que se ofrecen en cada ciudad.
- c) Producto lácteo más barato disponible en el mercado M1.
- d) Mercados tales que al menos el 60% de los productos que ofrecen corresponden a la categoría 'embutidos'.

5) Responder en SQL a las siguientes peticiones:

- a) Incrementa en un 10% el precio de todos los productos lácteos del mercado M1.
- b) Crea una vista con los productos disponibles y su precio más barato por cada ciudad.
- c) Implementa una regla que obligue a que cada ciudad tenga al menos dos mercados distintos.
- d) Impide que el precio de un producto pueda ser decrementado en más de un 50% respecto a su valor anterior.

(5)

a) UPDATE OFERTAS

SET PRE = PRE + (PRE * 0'1)

WHERE (IM = 'M1')

AND IP IN (SELECT IP

FROM PRODUCTOS

WHERE CAT = 'Lacteos');

b) CREATE VIEW V1

AS (SELECT IP, PRE, CD

FROM OFERTAS NATURAL JOIN MERCADOS A

WHERE (CNT > 0) → Disponibles.

GROUP BY CD

HAVING PRE = (SELECT MIN(PRE)

FROM OFERTAS B

WHERE (B.CD = A.CD))

→ Productos disponibles y su precio mas barato por cada ciudad.

*)

c) Regla que obligue a que cada ciudad tenga al menos dos mercados distintos.

CREATE TRIGGER T1

AFTER INSERT ON MERCADOS

FOR EACH ROW

WHEN (SELECT CD

FROM MERCADOS M1, M2

WHERE (M1.IM <> M2.IM)

{ c?

BEGIN

END

d) CREATE ASSERTION AS 1

CHECK NOT EXIST (SELECT *

FROM OFERTAS O1

GROUP BY PRE

HAVING ((PRE * 0'5) + PRE) > ALL (SELECT PRE
FROM OFERTAS O2
WHERE (O1.PRE ≠ O2.PRE))

c) precio anterior?



Estructura de Datos y de la Información II
Centro Superior de Informática
Universidad de La Laguna
30 de Junio de 2000

Un curso sobre cocina utiliza una base de datos que tiene el siguiente esquema:

Abreviaremos los atributos utilizados por:

| Atributo | Significado |
|----------|---------------------|
| C | CANTIDAD |
| CD | CANTIDAD DISPONIBLE |
| I | INGREDIENTE |
| P | PERSONA |
| PL | PLATO |

Las tablas son:

RECETA(PL, I, C).

SIGNIFICADO: El plato PL necesita, para su preparación, C gramos del ingrediente I.

CLAVE PRIMARIA: (PL, I)

GUSTA (P, PL).

SIGNIFICADO: A la persona P le gusta el plato PL.

CLAVE PRIMARIA: (P, PL)

DISPONE (P, I, CD)

SIGNIFICADO: La persona P dispone de CD gramos del ingrediente I.

CLAVE PRIMARIA: (P, I)

Nota: Una persona puede preparar un plato si dispone de todos los ingredientes y las cantidades necesarias, según indica la receta.

1) Responder en álgebra relacional a las siguientes preguntas:

- a) Ingredientes del plato PL1 de los que dispone en cantidad suficiente la persona P1.
- b) Platos que gustan a más de una persona.
- c) Ingrediente que interviene en mayor proporción en el plato PL1.
- d) Ingredientes que intervienen con, al menos, una cantidad de 100 gramos, en todos los platos.
- e) Personas tales que podrían preparar cualesquier de los platos que les gustan.

2) Responder en cálculo relacional de t-uplas a las siguientes consultas:

- a) Platos que gustan a la persona P1 y para los que dispone de alguno de sus ingredientes en cantidad suficiente.
- b) Personas a las que no les gusta ninguno de los platos que les gusta a la persona P1.
- c) Platos que gustan a todo el mundo.
- d) Personas que pueden preparar el plato PL1.
- e) Parejas de platos distintos que utilizan, exactamente, los mismos ingredientes.

3) Responder en cálculo relacional de dominios a las siguientes consultas:

- a) Platos que no utilizan ni la cebolla ni el ajo.
- b) Ingredientes que se utilizan de forma exclusiva en el plato PL1.
- c) Ingrediente que se utiliza en mayor cantidad en el plato PL1.
- d) Platos que puede preparar la persona P1.
- e) Personas que sólo pueden preparar un único plato.

4) Responder en SQL a las siguientes consultas:

- a) Platos que no gustan a P1.
- b) Número medio de platos que gustan a las personas.
- c) Plato con mayor cantidad de ingredientes distintos.
- d) Platos que gustan a todo el mundo.
- e) Personas que disponen, al menos, del 60% de los ingredientes distintos (sin tener en cuenta las cantidades) que intervienen en algún plato.

1) Responder en álgebra relacional a las siguientes consultas:

a. Ingredientes del plato PL1 de los que dispone en cantidad suficiente la persona P1.

$$A = P(I, C) \wedge (PL = 'PL1') \text{ (RECETA)}$$

$$P(A.I) \wedge (AI = I) \wedge (CD \geq A.C) \wedge (P = 'P1') \text{ (DISPONE)}$$

b. Platos que gustan a más de una persona.

$$A = B = GUSTAN$$

$$P(A.PL) \wedge (A.PL = B.PL) \wedge (A.P \neq B.P) \text{ (AxB)}$$

c. Ingrediente que interviene en mayor proporción en el plato PL1.

$$A = B = RECETA$$

$$P(A.I) \wedge (A.C > B.C) \wedge (A.PL = B.PL) \wedge (B.PL = 'PL1') \text{ (AxB)}$$

d. Ingredientes que intervienen con, al menos, una cantidad de 100 gramos, en todos sus platos.

$$RECETA = (PL, I, C)$$

$$A = B = RECETA$$

$$P(A.I) \wedge (A.I = B.I) \wedge (A.PL \neq B.PL) \wedge (A.C \geq '100gr') \wedge (B.C \geq '100gr') \text{ (AxB)}$$

e. Personas tales que podrían preparar cualesquiera de los platos que les gustan.



Estructura de Datos y de la Información II
Centro Superior de Informática
Universidad de La Laguna
20 de Junio de 2000

Para gestionar la demanda ciudadana de actividades ofrecidas por las diferentes instituciones oficiales y privadas, se diseñó una base de datos que tiene el siguiente esquema:

Los atributos que se utilizan los vamos a abreviar utilizando la siguiente tabla:

| Atributo | Significado |
|----------|-------------|
| A | ACTIVIDAD |
| C | CENTRO |
| P | PERSONA |
| PR | PRECIO |
| T | TIPO |

Las tablas son:

TIPO (A, T)

SIGNIFICADO: La actividad A es de tipo T. Ej: El senderismo es una actividad de ocio (y deportiva).

CLAVE PRIMARIA: (A, T)

ORGANIZA (C, A, PR)

SIGNIFICADO: El centro C organiza la actividad A y cobra, por persona, un precio PR.

CLAVE PRIMARIA: (C, A)

GUSTA (P, A)

SIGNIFICADO: A la persona P le gusta la actividad A.

CLAVE PRIMARIA: (P, A)

PARTICIPA (P, A, C)

SIGNIFICADO: La persona P participa en la actividad A organizada por el centro C.

CLAVE PRIMARIA: (P, A, C)

CLAVES AJENAS: (A, C)

1) Responder en álgebra relacional a las siguientes preguntas:

- Centros que sólo organizan actividades culturales o deportivas.
- Personas que no participan en actividades que no les gustan.
- Personas a las que gustan todas las actividades deportivas organizadas por el centro C1.
- Actividad más cara organizada por el centro C1.
- Personas tales que todas las actividades que les gustan son organizadas por, al menos, un mismo centro.

2) Responder en cálculo relacional de t-uplas a las siguientes consultas:

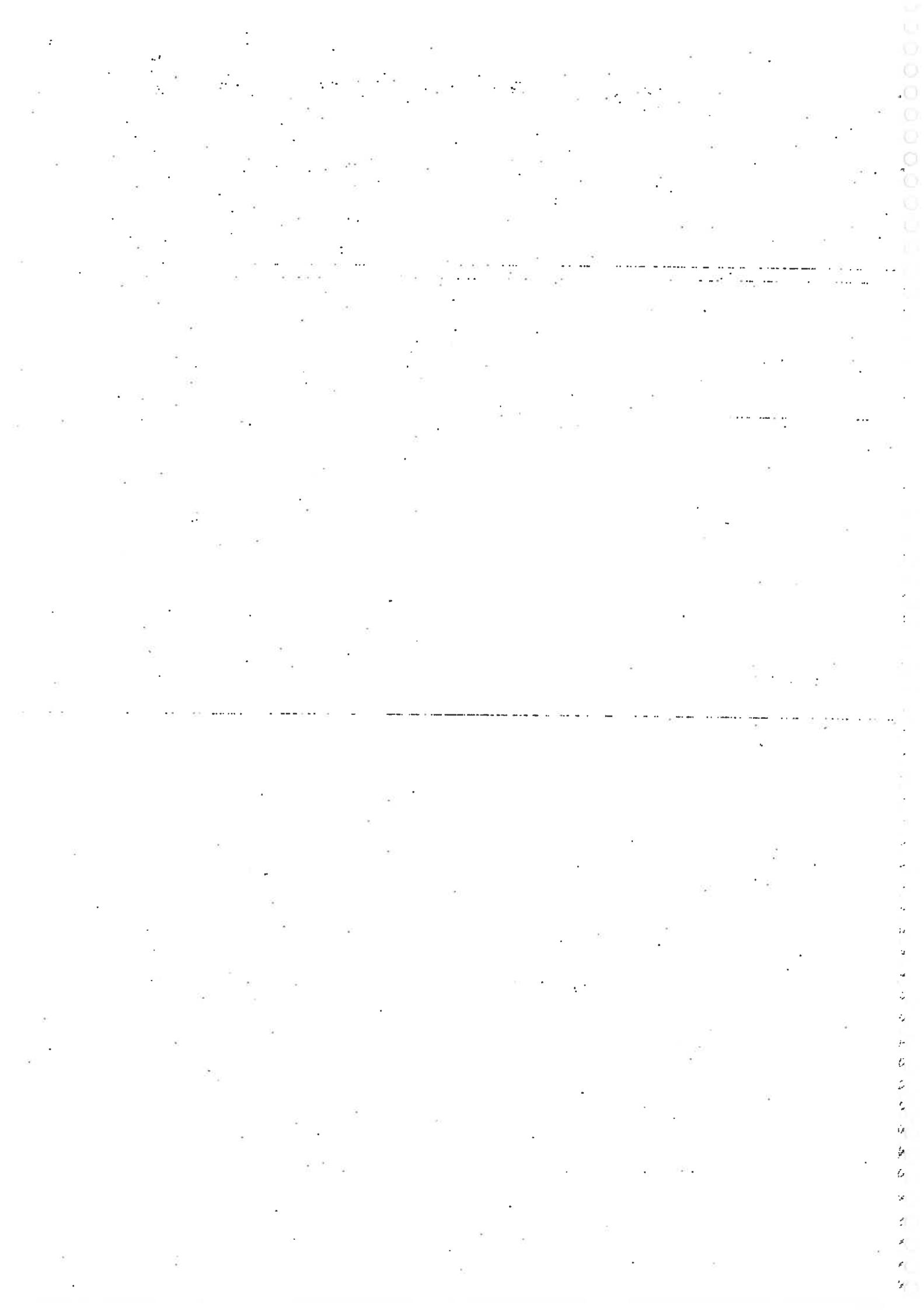
- Actividades organizadas de forma exclusiva por el centro C1.
- Centros y actividades organizadas sin éxito (0 participantes).
- Personas a las que gustan, al menos, una actividad de cada tipo.
- Personas a las que gustan solamente actividades de tipo cultural.
- Personas a las que gustan todas las actividades de ocio ofrecidas por el centro C1.

3) Responder en cálculo relacional de dominios a las siguientes consultas:

- Personas que participan en alguna actividad que les gusta.
- Centros que organizan actividades culturales y de ocio pero no de riesgo.
- Actividades organizadas por todos los centros.
- Centros que organizan, al menos, las mismas actividades deportivas que el centro C1.
- Personas que si participan en alguna actividad, sólo lo hacen en aquel centro que la organiza más barata.

4) Responder en SQL a las siguientes consultas:

- Actividades organizadas por, al menos, 2 centros.
- Precio medio de las actividades que organiza el centro C1.
- ¿Cuánto se ha gastado en actividades de ocio la persona P1?
- Personas que sólo han participado en actividades organizadas por un único centro.
- Personas tales que todas las actividades que les gustan son organizadas por algún centro.



1) Responder en álgebra relacional a las siguientes preguntas:

a - Centros que sólo organizan actividades culturales o deportivas.

$$P(C)(ORGANIZA) - P(C)S(T \neq 'cultural') \wedge (T \neq 'deportivas') (ORGANIZA * TIPO)$$

b - Personas que no participan en actividades que no les gustan.

$$A = (P(P)(PARTICIPA) - P(P)(GUSTA)) \rightarrow \text{Participa en lo que no le gusta.}$$
$$P(P)(PARTICIPA) - A$$

c - Personas a las que les gustan todas las actividades deportivas organizadas por el centro c1.

$$\left. \begin{array}{l} A = P(A)S(C = 'C1') (ORGANIZA) \\ B = P(P,A)(GUSTA) \end{array} \right\} B/A.$$

A → Act. organizadas por C1
A está contenido en B.

d - Actividad más cara organizada por el centro c1.

$$O1 = O2 = ORGANIZA$$

$$P(A)(ORGANIZA) - P(O1,A)S(O1.PR < O2.PR) (O1 \times O2)$$

e - Personas tales que todas las actividades que les gustan son organizadas por, al menos, un mismo centro.

$$\left\{ \begin{array}{l} tca / (\exists p)(t[P] = p[P]) \wedge (\forall g)(g[A] = t[CA]) \wedge \\ \quad \wedge (\exists p1)(g[CP] = p1[CP]) \wedge (p[C] \neq p1[C]) \end{array} \right\}$$

$\text{dom}(g) = GUSTA ; \text{dom}(p) = \text{dom}(p1) = PARTICIPA$

$$A = B = (GUSTA * PARTICIPA)$$

$$P(P)(GUSTA) - P(A,P)S(A.C \neq B.C) (A \times B)$$

2). Responder en cálculo relacional de tuplas a las siguientes consultas:

a. Actividades organizadas de forma exclusiva por el centro C1.

$$\text{dom}(\sigma) = \text{dom}(\sigma_1) = \text{ORGANIZA}$$

$$\{ t_{12} / (\exists \sigma) (t[A] = \sigma[A]) \wedge (\sigma[C] = 'C1') \}$$

$$= (\exists \sigma_1) (\sigma_1[A] = \sigma_1[EA]) \wedge (\sigma_1[C] \neq 'C1')$$

b. Centros y actividades organizadas sin éxito (0 participantes).

$$\text{dom}(p) = \text{PARTICIPA}$$

$$\{ t_{12} / (\exists p) (t[EE] = p[EE]) \wedge (t[EA] = p[EA]) \}$$

$$= (\exists p_1) (p[P] = p_1[P])$$

c. Personas a las que gustan, al menos, una actividad de cada tipo.

$$\text{dom}(t_1) = \text{TIPO} ; \text{dom}(g) = \text{GUSTA} ; \text{dom}(t_2) = \text{TIPO}$$

$$\{ t_{12} / (\exists g) (t[P] = g[P]) \}$$

$$= (\forall t_1) (\exists t_2) (g[A] \neq t_2[A]) \wedge (t_2[T] = t_1[T]) \}$$

d. Personas a las que gustan solamente actividades de tipo cultural.

$$\text{dom}(g) = \text{GUSTA} ; \text{dom}(t) = \text{TIPO}$$

$$\{ t_{12} / (\exists g) (t[P] = g[P]) \}$$

$$= (\exists t) (g[A] = t[EA]) \wedge (t[T] \neq 'cultural')$$

e. Personas a las que gustan todas las actividades de ocio ofrecidas por el centro C1.

$$\text{dom}(g) = \text{GUSTA} ; \text{dom}(\sigma) = \text{ORGANIZA} ; \text{dom}(t) = \text{TIPO}$$

$$\{ t_{12} / (\exists g) (t[P] = g[P]) \}$$

$$= (\exists t) (\forall \sigma) (t[A] = \sigma[EA]) \wedge (t[T] = 'ocio') \wedge (t[A] = \sigma[EA]) \wedge (\sigma[C] = 'C1')$$

3). Responder en cálculo relacional de dominios a las siguientes consultas:

a. Personas que participan en alguna actividad que les gusta.

$$\{ \langle p \rangle / (\exists a, c) (\langle p, a, c \rangle \in \text{PARTICIPA}) \wedge$$

$$(\exists p_1, a_1) (\langle p_1, a_1 \rangle \in \text{GUSTA}) \wedge (a = a_1) \wedge (p = p_1) \}$$

b. Centros que organizan actividades culturales y de ocio pero no de riesgo

$$\{ \langle c \rangle / (\exists a, pr) (\langle c, a, pr \rangle \in \text{ORGANIZA}) \wedge$$

$$(\exists a_1, t_1) (\langle a_1, t_1 \rangle \in \text{TIPO}) \wedge (a = a_1) \wedge (t_1 = \text{'riesgo'}) \wedge$$

$$(\exists a_2, t_2) (\langle a_2, t_2 \rangle \in \text{TIPO}) \wedge (a_2 = a_1) \wedge (t_2 = \text{'ocio'}) \wedge (t_2 = \text{'cultural'}) \}$$

c. Actividades organizadas por todos los centros.

(*) $\{ \langle a \rangle / (\exists pr) (\forall c) (\langle a, c, pr \rangle \in \text{ORGANIZA}) \}$

d. Centros que organizan, al menos, las mismas actividades deportivas que el centro C1.

(*) $\{ \langle c \rangle / (\exists a, pr) (\langle c, a, pr \rangle \in \text{ORGANIZA}) \wedge$

$$(\forall a_1) (\exists c_1, pr_1) (\langle c_1, a_1, pr_1 \rangle \in \text{ORGANIZA}) \wedge (c_1 = \text{'C1'}) \wedge (a = a_1) \wedge$$

$$(\exists a_2, t) (\langle a_2, t \rangle \in \text{TIPO}) \wedge (t = \text{'deportivas'}) \wedge (a_2 = a_1) \}$$

e. Personas que sí participan en alguna actividad, sólo lo hacen en aquel centro que la organiza más barata.

(*) $\{ \langle p \rangle / (\exists a, c) (\langle p, a, c \rangle \in \text{PARTICIPA}) \wedge$

$$(\exists c_1, a_1, pr_1) (\langle c_1, a_1, pr_1 \rangle \in \text{ORGANIZA}) \wedge$$

$$(\exists c_2, a_2, pr_2) (\langle c_2, a_2, pr_2 \rangle \in \text{ORGANIZA}) \wedge (c_2 \neq c_1) \wedge (pr_2 < pr_1) \wedge \\ (a = a_1) \}$$

4) Responder en SQL a las siguientes consultas:

a. Actividades organizadas por, a lo sumo, dos centros.

```
SELECT A  
FROM ORGANIZA  
GROUP BY A  
HAVING (COUNT(*) ≤ 2);
```

b. Precio medio de las actividades que organiza el centro C1.

```
SELECT AVG(PR)  
FROM ORGANIZA  
WHERE (C = 'C1');
```

c. Cuánto se ha gastado en actividades de ocio la persona P1?

(*)

```
SELECT SUM(PR)  
FROM ORGANIZA NATURAL JOIN PARTICIPA X  
WHERE (P = 'P1')  
AND A IN (SELECT A FROM X NATURAL JOIN TIPO  
WHERE (T = 'Ocio'));
```

d. Personas que sólo han participado en actividades organizadas por un único centro.

```
SELECT P  
FROM PARTICIPA P1  
WHERE NOT EXISTS (SELECT *  
                   FROM PARTICIPA P2  
                   WHERE (P.P1 = P.P2)  
                   AND (C.P1 ≠ C.P2));
```

e. Personas tales que todas las actividades que les gustan son organizadas por algún centro.

SELECT P

FROM GUSTA

WHERE NOT EXISTS (SELECT A

FROM ORGANIZA NATURAL JOIN GUSTA

WHERE

Centro con todas las actividades que le gustan a 1 persona

SELECT P

FROM ORGANIZA NATURAL JOIN GUSTA X

WHERE A NOT IN (SELECT *

FROM GUSTA NATURAL JOIN ORGANIZA Y

WHERE (X.C ≠ Y.C);



Estructura de Datos y de la Información II
Centro Superior de Informática
Universidad de La Laguna
4 de Septiembre de 1999

En un cierto hospital se dispone de una base de datos con información sobre las enfermedades (clasificadas por tipos y que síntomas manifiestan), así como sobre los síntomas que presentan los pacientes y las enfermedades que les han sido diagnosticadas.

Los atributos que se utilizan se abrevian de la siguiente manera:

| Atributo | Significado |
|----------|-------------|
| P | Paciente |
| E | Enfermedad |
| S | Síntoma |
| T | Tipo |

El esquema de la base de datos es:

TIPO(E, T)

SIGNIFICADO: La enfermedad E es del tipo T. Ej: El infarto es de tipo cardio-vascular.

Clave: (E, T)

MANIFIESTA(E, S)

SIGNIFICADO: La enfermedad E manifiesta el síntoma S.

Clave: (E, S)

PRESENTA(P, S)

SIGNIFICADO: El paciente P presenta el síntoma S.

Clave: (P, S)

DIAGNÓSTICO(P, E)

SIGNIFICADO: Al paciente P se le ha diagnosticado la enfermedad E.

Clave: (P, E)

Nota: Por desgracia, a algunos pacientes puede que aún no se le haya diagnosticado nada.

1) Responder en álgebra relacional a las siguientes preguntas:

- a) Pacientes a los que se haya diagnosticado alguna enfermedad de tipo oncológico.
- b) Pacientes que sólo presentan los síntomas S1 y S2 (simultáneamente).
- c) Pacientes que sólo presentan síntomas pertenecientes a enfermedades de tipo gastrointestinal.
- d) Síntomas que se manifiestan en todas las enfermedades de tipo cardio-vascular.
- e) Pacientes que presentan todos los síntomas de alguna de las enfermedades que les han sido diagnosticadas.

2) Responder en cálculo relacional de t-uplas a las siguientes consultas:

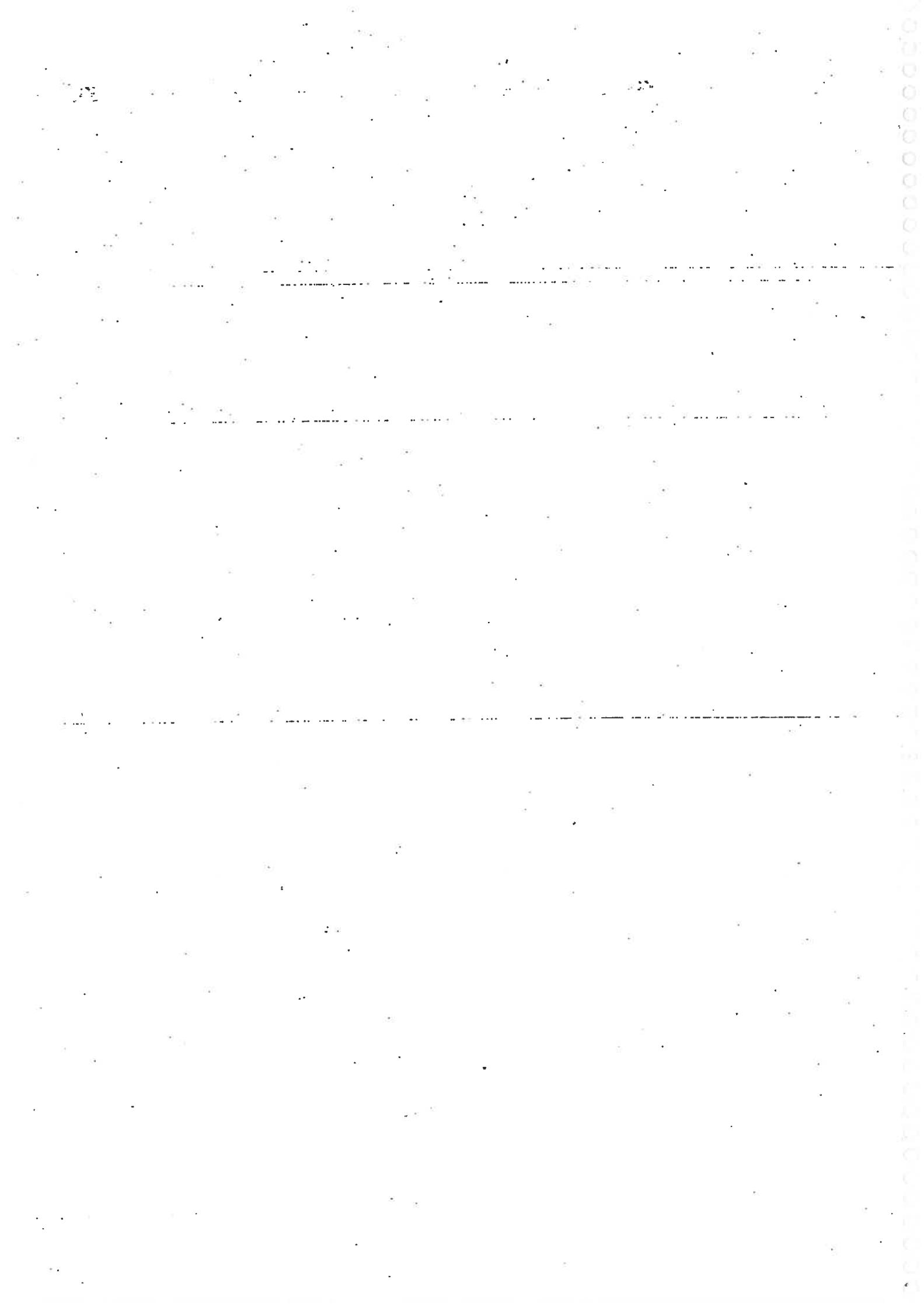
- a) Pacientes que presentan dos o más síntomas.
- b) ¿Qué enfermedades no se le pueden diagnosticar al paciente X en función de los síntomas que presenta?
- c) Pacientes que presentan, a lo sumo, los síntomas de un catarro.
- d) Pacientes que presentan todo tipo de síntomas.
- e) Síntomas que sólo presenta el paciente X.

3) Responder en cálculo relacional de dominios a las siguientes consultas:

- a) Pacientes que presentan los síntomas S1 y S2, pero no el S3.
- b) Enfermedades que manifiestan, al menos, los mismos síntomas de la gripe.
- c) Pacientes que no presentan alguno de los síntomas de alguna de las enfermedades que les han sido diagnosticadas.
- d) Pacientes que sólo presentan síntomas pertenecientes a enfermedades de tipo vírico.
- e) Síntomas que manifiesta exclusivamente la meningitis.

4) Responder en SQL a las siguientes consultas:

- a) Número medio de síntomas que presentan los pacientes.
- b) Tipo de las enfermedades más frecuentemente diagnosticadas.
- c) Pacientes que no presentan alguno de los síntomas de alguna de las enfermedades que les han sido diagnosticadas.
- d) Pacientes tales que existe alguna enfermedad que manifiesta todos los síntomas que ellos presentan.
- e) Pacientes que presentan, al menos, el 60% de los síntomas de alguna de las enfermedades que le han sido diagnosticadas.



1) Responder en álgebra relational a las siguientes preguntas:

a - Pacientes a los que se haya diagnosticado alguna enfermedad de tipo onológico.

$$P(P) \cap (T = \text{'onológico'}) \quad (\text{TIPO} * \text{DIAGNOSIS})$$

b - Pacientes que sólo presentan los síntomas s_1 y s_2 (simultáneamente).

$$P(P) \cap (s = \text{'s1'}) \wedge (s = \text{'s2'}) \quad (\text{PRESENTA})$$

$$A = P(P) \cap (s \neq s_1) \wedge (s = s_2) \quad (\text{PRESENTA})$$

$$P(P)(\text{PRESENTA}) - P(P)(A)$$

c - Pacientes que sólo presentan síntomas pertenecientes a enfermedades de tipo gastrointestinal.

$$A = P(P) \cap (T \neq \text{'gastrointestinal'}) \quad (\text{PRESENTA} * \text{MANIFIESTA} * \text{TIPO})$$

$$P(P)(\text{PRESENTA}) - P(P)(A)$$

d - Síntomas que se manifiestan en todas las enfermedades de tipo cardio-vascular.

$$A = P(E) \cap (T = \text{'cardiovascular'}) \quad (\text{TIPO}) \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} B/A \rightarrow A \text{ está contenido en } B.$$

$$B = P(E, S) \quad (\text{MANIFIESTA})$$

e - Pacientes que presentan todos los síntomas de alguna de las enfermedades que les ha sido diagnosticada.

2) Responder en cálculo relacional de tuplas a las siguientes consultas.

a. Pacientes que presentan dos o más síntomas.

$\text{dom}(p) = \text{dom}(p_1) = \text{PRESENTA}$

$\{ t_{12} / (\exists p)(t[P] = p[P]) \wedge$

$(\exists p_1)(p_1[P] = p_1[P]) \wedge (p[S] \neq p_1[S]) \}$

b. ¿Qué enfermedades no se le pueden diagnosticar al paciente X en función de los síntomas que presenta?

$\text{dom}(p) = \text{PRESENTA}, \text{dom}(m) = \text{MANIFIESTA}$

$\{ t_{12} / (\exists m)(t[E] = m[E]) \wedge (\exists p)(p[P] = 'X') \wedge (p[S] = m[S]) \}$

$$A = P(S) S (P = 'X') (\text{PRESENTA}) \quad C = B/A \rightarrow (\text{Enfermedades que presenta el paciente } 'X')$$

$$B = P(E, S) (\text{MANIFIESTA})$$

$$P(E)(\text{MANIFIESTA}) - P(E)(C) \quad \checkmark$$

c. Pacientes que presentan, a lo sumo, los síntomas de un catarro.

$\text{dom}(p) = \text{dom}(p_1) = \text{PRESENTA}$

$\{ t_{12} / (\exists p)(t[P] = p[P]) \wedge$

$\neg (\exists p_1)(p_1[P] = p_1[P]) \wedge (p[S] \neq 'catarro') \}$

Res. ir

d. Pacientes que presentan todos tipos de síntomas.

$\text{dom}(p) = \text{PRESENTA}, \text{dom}(m) = \text{MANIFIESTA}$

$\{ t_{12} / (\exists p)(t[P] = p[P]) \wedge$

$(\forall m)(p[S] = m[S]) \}$

Res. o

e. Síntomas que sólo presenta el paciente 'x'.

$$\{ \begin{array}{l} \text{dom}(p) = \text{dom}(p_1) = \text{PRESENTA} \\ \{ t(p) / (\exists p)(t[S] = p[S]) \wedge (p[P] = 'x') \wedge \\ \neg (\exists p_1)(p[P] \neq p_1[P]) \wedge (p[S] = p_1[S]) \end{array} \}$$

3). Responder en cálculo relacional de dominios a las siguientes consultas:

a. Pacientes que presentan los síntomas s_1 y s_2 , pero no el s_3 .

$$\{ \begin{array}{l} \langle p \rangle / (\exists s)(\langle p, 's_1' \rangle \in \text{PRESENTA}) \wedge \\ (\exists p_1, s_1)(\langle p_1, 's_2' \rangle \in \text{PRESENTA}) \wedge (p = p_1) \wedge \\ (\exists p_2, s_2)(\langle p_2, 's_3' \rangle \in \text{PRESENTA}) \wedge (p \neq p_2) \end{array} \}$$

b. Enfermedades que manifiestan, al menos, los mismos síntomas de la gripe.

$$\{ \begin{array}{l} \langle e \rangle / (\exists s)(\langle e, s \rangle \in \text{MANIFIESTA}) \wedge \\ \neg (\exists e_1, s_1)(\langle e_1, s_1 \rangle \in \text{MANIFIESTA}) \wedge (e_1 = 'gripe') \wedge (e_1 \neq e) \wedge (s \neq s_1) \end{array} \}$$

c. Pacientes que no presentan alguno de los síntomas de alguna de las enfermedades que les han sido diagnosticadas.

$$\{ \begin{array}{l} \langle p \rangle / (\exists s)(\langle p, s \rangle \in \text{PRESENTA}) \wedge \\ (\exists e_1, s_1)(\langle e_1, s_1 \rangle \in \text{MANIFIESTA}) \wedge (s = s_1) \\ \neg (\exists p, e)(\langle p, e \rangle \in \text{DIAGNOSIS}) \wedge (e = e_1) \end{array} \}$$

d. Pacientes que sólo presentan síntomas pertenecientes a enfermedades de tipo vírico.

$$\{ \begin{array}{l} \langle p \rangle / (\exists s)(\langle p, s \rangle \in \text{PRESENTA}) \wedge \\ (\exists e_1, s_1)(\langle e_1, s_1 \rangle \in \text{MANIFIESTA}) \wedge (s = s_1) \\ \neg (\exists e, t)(\langle e, t \rangle \in \text{TIPO}) \wedge (t \neq 'vírico') \wedge (e = e_1) \end{array} \}$$

(No existe una enfermedad con esos síntomas distinta a una de tipo vírico)

e. Síntomas que manifiesta exclusivamente la meningitis.

$\{ \langle s \rangle / (\exists e) (\langle e, s \rangle \in \text{MANIFIESTA}) \}$

$\neg (\exists e_1, s_1) (\langle e_1, s_1 \rangle \in \text{MANIFIESTA}) \wedge (e_1 \neq \text{'meningitis'}) \wedge (s = s_1)$

Re⁵

4) Responder en SQL a las siguientes consultas:

a. Número medio de síntomas que presentan los pacientes.

SELECT AVG (COUNT (*))

FROM PRESENTA

GROUP BY P;

b. Tipo de las enfermedades más frecuentemente diagnosticadas.

SELECT T

FROM DIAGNOSIS NATURAL JOIN TIPO

GROUP BY T

HAVING COUNT (E) >= ALL (SELECT COUNT (E)

FROM DIAGNOSIS

GROUP BY E);

Re⁵

c. Pacientes que no presentan alguno de los síntomas de alguna de las enfermedades que les han sido diagnosticadas.

d- Pacientes tales que existe alguna enfermedad que manifiesta todos los síntomas que ellos presentan.

SELECT P
FROM DIAGNOSIS NATURAL JOIN PRESENTA P
WHERE NOT EXISTS (SELECT S
FROM MANIFIESTA M
WHERE (P.E = M.E) AND (M.S ≠ P.S));

Rev.

e- Pacientes que presentan, al menos, el 60% de los síntomas de alguna de las enfermedades que le han sido diagnosticadas.

SELECT P
FROM DIAGNOSIS NATURAL JOIN MANIFIESTA
GROUP BY E
HAVING (COUNT(S) * 0.6) >= ALL (SELECT COUNT(S)
FROM MANIFIESTA N.J. DIAGNOSIS
GROUP BY E);

Res.



Estructura de Datos y de la Información II
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Informática
Universidad de La Laguna
17 de Junio de 2003

El Servicio de Orientación al Alumno (SOA) de la ULL ha decidido crear una base de datos que mantenga información sobre la oferta de plazas de alojamiento disponibles en La Laguna para los alumnos universitarios. En el esquema de base de datos propuesto los atributos que se utilizan se abrevian utilizando el siguiente convenio:

| Atributo | Significado |
|----------|---------------------------------|
| DNI | DNI DEL ALUMNO |
| T | TITULACIÓN |
| C | CURSO (1, 2, ...) |
| A | AÑO ACADÉMICO (2000, 2001, ...) |
| CP | CÓDIGO PISO |
| N | NÚMERO DE PLAZAS |
| P | PRECIO POR PLAZA |

Las tablas utilizadas son:

ESTUDIANTES (DNI, T, C, A)

SIGNIFICADO: El alumno con dni DNI realiza el curso C de la titulación T en el año académico A.

CLAVE PRIMARIA: (DNI, T, C, A)

PISO (CP, N, P, A)

SIGNIFICADO: El piso con código CP oferta N plazas en el año académico A y el precio de cada plaza es P euros.

CLAVE PRIMARIA: (CP, A)

ALQUILER (DNI, CP, A)

SIGNIFICADO: El alumno con dni DNI ha alquilado el piso con código CP en el año académico A.

CLAVE PRIMARIA: (DNI, A)

1) Responder en álgebra relacional a las siguientes preguntas:

- Alumnos que no se han quedado nunca en un piso de alquiler.
- Pisos que actualmente tienen un único alumno en alquiler.
- Alumnos que se hayan quedado en al menos los mismos pisos que el alumno 1111.
- Parejas de alumnos que nunca han sido compañeros de pisos.
- Alumnos que siempre han alquilado pisos donde había algún compañero de su misma titulación.

2) Responder en cálculo relacional de t-uplas a las siguientes consultas:

- Alumnos de informática que este curso no alquilaron un piso.
- Piso que ofreció mayor número de plazas en el curso 2001.
- Alumnos que cada curso académico alquilan un piso distinto al del año anterior.

3) Responder en cálculo relacional de dominios a las siguientes consultas:

- Pisos en los que, en algún curso académico, sólo se quedaban alumnos que estudiaban una misma titulación.
- Parejas de alumnos que siempre han sido compañeros de piso.

4) Responder en SQL a las siguientes consultas:

- Pisos en los que hay simultáneamente alumnos de 'Matemáticas' e 'Informática'.
- Número de plazas de alojamiento ofertadas este curso académico.
- Número medio de alumnos que comparten piso.
- Pisos completos este curso académico.
- Pisos tales que al menos el 80% de los estudiantes que se quedan en él son de una misma titulación.

5) Sea R(A, B, C, D, E) una relación con dependencias funcionales DF = {A → BC, AC → E, E → A, BD → E, C → D}.

- Calcular todas las claves.
- Calcular E+ aplicando el algoritmo de Ullman.
- Probar formalmente (a través de los axiomas de Armstrong) que CB → E pertenece a DF+.
- Descomponer R en FNBC. Se preservan las dependencias funcionales?
- Descomponer R en FN3.



Estructura de Datos y de la Información II
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Informática
Universidad de La Laguna
17 de Junio de 2003

El Servicio de Orientación al Alumno (SOA) de la ULL ha decidido crear una base de datos que mantenga información sobre la oferta de plazas de alojamiento disponibles en La Laguna para los alumnos universitarios. En el esquema de base de datos propuesto los atributos que se utilizan se abrevian utilizando el siguiente convenio:

| Atributo | Significado |
|----------|---------------------------------|
| DNI | DNI DEL ALUMNO |
| T | TIULACIÓN |
| C | CURSO (1, 2, ...) |
| A | ÁÑO ACADÉMICO (2000, 2001, ...) |
| CP | CÓDIGO PISO |
| N. | NUMERO DE PLAZAS |
| P | PRECIO POR PLAZA |

Las tablas utilizadas son:

ESTUDIANTES (DNI, T, C, A)

SIGNIFICADO: El alumno con dni DNI realiza el curso C de la titulación T en el año académico A.

CLAVE PRIMARIA: (DNI, T, C, A)

PISO (CP, N, P, A)

SIGNIFICADO: El piso con código CP oferta N plazas en el año académico A y el precio de cada plaza es P euros.

CLAVE PRIMARIA: (CP, A)

ALQUILER (DNI, CP, A)

SIGNIFICADO: El alumno con dni DNI ha alquilado el piso con código CP en el año académico A.

CLAVE PRIMARIA: (DNI, A)

1) Responder en álgebra relacional a las siguientes preguntas:

- Alumnos que no se han quedado nunca en un piso de alquiler.
- Pisos que actualmente tienen un único alumno en alquiler.
- Alumnos que se hayan quedado en al menos los mismos pisos que el alumno 1111.
- Parejas de alumnos que nunca han sido compañeros de pisos.
- Alumnos que siempre han alquilado pisos donde había algún compañero de su misma titulación.

2) Responder en cálculo relacional de t-uplas a las siguientes consultas:

- Alumnos de informática que este curso no alquilaron un piso.
- Piso que ofertó mayor número de plazas en el curso 2001.
- Alumnos que cada curso académico alquilan un piso distinto al del año anterior.

3) Responder en cálculo relacional de dominios a las siguientes consultas:

- Pisos en los que, en algún curso académico, sólo se quedaban alumnos que estudiaban una misma titulación.
- Parejas de alumnos que siempre han sido compañeros de piso.

4) Responder en SQL a las siguientes consultas:

- Pisos en los que hay simultáneamente alumnos de 'Matemáticas' e 'Informática'.
- Número de plazas de alojamiento ofertadas este curso académico.
- Número medio de alumnos que comparten piso.
- Pisos completos este curso académico.
- Pisos tales que al menos el 80% de los estudiantes que se quedan en él son de una misma titulación.

5) Sea R(A, B, C, D, E) una relación con dependencias funcionales DF = {A → BC, AC → E, E → A, BD → E, C → D}.

- Calcular todas las claves.
- Calcular E+ aplicando el algoritmo de Ullman.
- Probar formalmente (a través de los axiomas de Armstrong) que CB → E pertenece a DF+.
- Descomponer R en FNB. Se preservan las dependencias funcionales?
- Descomponer R en FNS.





Estructura de Datos y de la Información II
Centro Superior de Informática
Universidad de La Laguna
5 de Julio de 1999

La Universidad de La Laguna ha decidido informatizar la gestión de préstamos bibliotecarios.

Los atributos que se utilizan los vamos a abreviar de la siguiente manera:

| Atributo | Significado |
|----------|----------------------|
| CB | Código de biblioteca |
| FD | Fecha de devolución |
| FP | Fecha de préstamo |
| DNI | D.N.I. del alumno |
| I | ISBN |
| R | Número de registro |

El esquema de la base de datos es el siguiente:

REGISTRO(CB, I, R)

SIGNIFICADO: La biblioteca con código CB, posee el libro con ISBN I y le ha asignado el número de registro R.

CLAVE PRIMARIA: (CB, R).

SOCIO(DNI, CB)

SIGNIFICADO: El alumno con D.N.I. DNI es socio de la biblioteca con código CB.

CLAVE PRIMARIA: (DNI, CB)

PRESTAMO (DNI, CB, R, FP, FD)

SIGNIFICADO: El alumno con D.N.I. DNI, ha sacado en préstamo de la biblioteca CB, el libro con número de registro R, en la fecha FP, y lo ha devuelto en la fecha FD. Si un libro aún no se ha devuelto tiene en fecha de devolución un NULL.

CLAVE PRIMARIA: (DNI, CB, R, FP)

CLAVES AJENAS: (DNI, CB), (CB, R)

- 1) Responder en álgebra relacional a las siguientes preguntas:
 - a) Bibliotecas que no tienen el libro con ISBN 1000.
 - b) Libros que están en todas las bibliotecas.
 - c) Libro registrado con mayor ISBN.
 - d) Alumnos que siempre han sacado en, al menos una biblioteca, libros en préstamo con diferentes ISBN.
 - e) Alumnos que, a lo largo del tiempo, han sacado al menos un ejemplar, de todos los libros de alguna de las bibliotecas de las que son socios.
- 2) Responder en cálculo relacional de t-uplas a las siguientes consultas:
 - a) Alumnos que sólo son socios de una única biblioteca.
 - b) Libro registrado con mayor ISBN.
 - c) Alumnos socios de, al menos, las mismas bibliotecas que el alumno con DNI 1111.
 - d) Alumnos que sólo han sacado libros en préstamo de una única biblioteca.
 - e) Alumnos que no han sacado ningún libro en préstamo de alguna de las bibliotecas de las que son socios.
- 3) Responder en cálculo relacional de dominios a las siguientes consultas:
 - a) Alumnos que sólo son socios (simultáneamente) de las bibliotecas con código 1 y 2.
 - b) Alumnos que son socios, a lo sumo, de las mismas bibliotecas que el alumno con DNI 1111.
 - c) Libros que están en todas las bibliotecas.
 - d) Bibliotecas que tienen todos los ejemplares de alguno de sus libros en préstamo.
 - e) Alumnos que han sacado, al menos, un mismo libro en préstamo, de todas las bibliotecas de las que son socios.
- 4) Responder en SQL a las siguientes consultas:
 - a) Número medio de ejemplares por título con que cuenta la biblioteca con código 1.
 - b) Biblioteca con mayor número de libros.
 - c) Alumnos que sólo son socios de una única biblioteca.
 - d) Alumnos socios de todas las bibliotecas.
 - e) Alumnos tales que, al menos, el 80% de los libros que han sacado en préstamo pertenecen a una misma biblioteca.



Estructura de Datos y de la Información II

Centro Superior de Informática

Universidad de La Laguna

21 de Junio de 1999

En un cierto hospital se dispone de una base de datos con información sobre las enfermedades (clasificadas por tipos y que síntomas manifiestan), así como sobre los síntomas que presentan los pacientes y las enfermedades que les han sido diagnosticadas.

Los atributos que se utilizan se abrevian de la siguiente manera:

| Atributo | Significado |
|----------|-------------|
| P | Paciente |
| E | Enfermedad |
| S | Síntoma |
| T | Tipo |

El esquema de la base de datos es:

TIPO(E, T)

SIGNIFICADO: La enfermedad E es del tipo T. Ej: El infarto es de tipo cardio-vascular.

Clave: (E, T)

MANIFIESTA(E, S)

SIGNIFICADO: La enfermedad E manifiesta el síntoma S.

Clave: (E, S)

PRESENTA(P, S)

SIGNIFICADO: El paciente P presenta el síntoma S.

Clave: (P, S)

DIAGNOSIS(P, E)

SIGNIFICADO: Al paciente P se le ha diagnosticado la enfermedad E.

Clave: (P, E)

Nota: Por desgracia, a algunos pacientes puede que aún no se le haya diagnosticado nada.

- ✓ Responder en álgebra relacional a las siguientes preguntas:
- Pacientes que presentan dos o más síntomas.
 - Pacientes que presentan, a lo sumo, los síntomas de un catarro.
 - Pacientes que presentan todo tipo de síntomas.
 - Pacientes a los que sólo se le han diagnosticado enfermedades para las cuales presentan todos los síntomas.
 - Pacientes tales que existe alguna enfermedad que manifiesta todos los síntomas que ellos presentan.

- ✓ Responder en cálculo relacional de tuplas a las siguientes consultas:

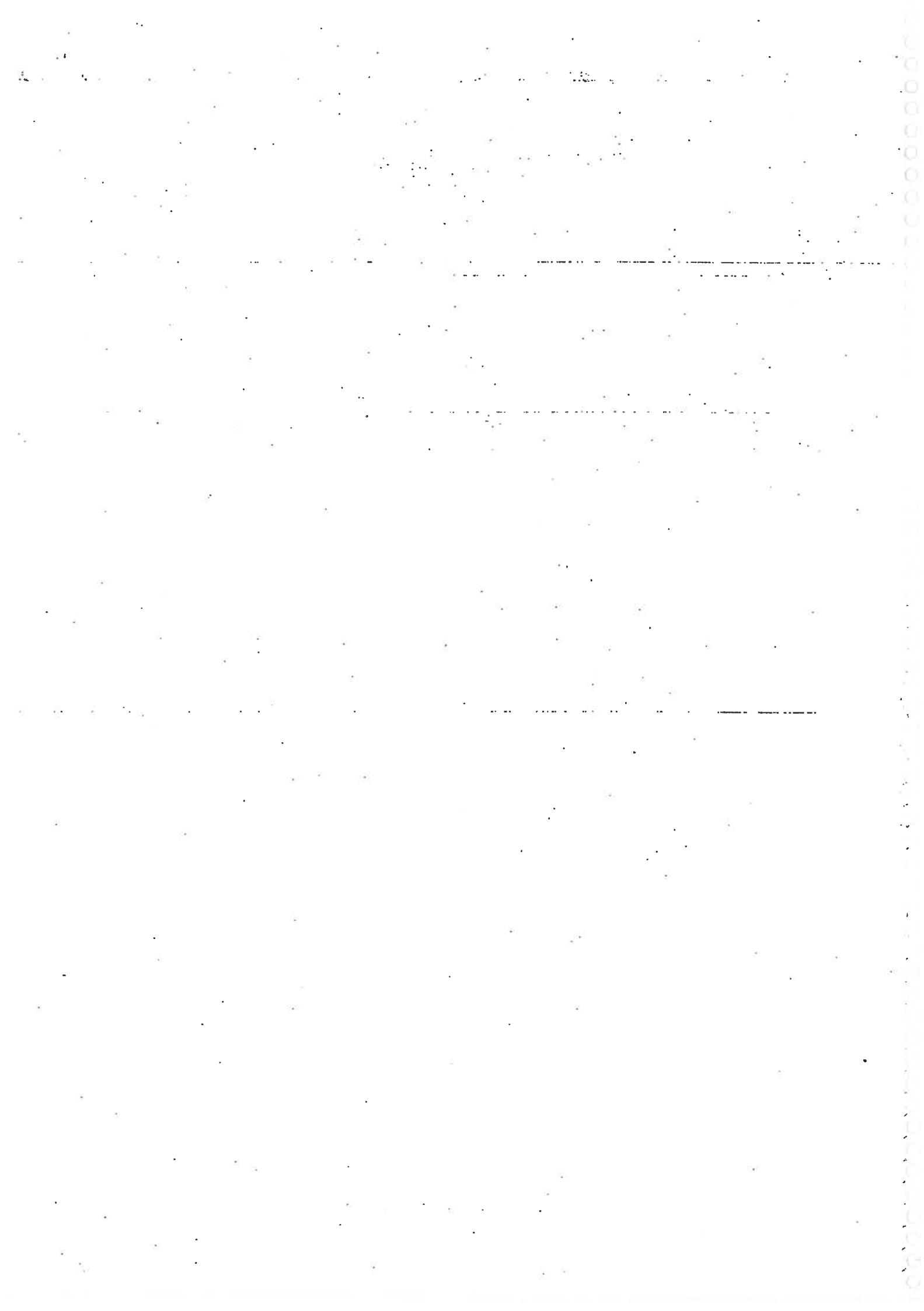
- Pacientes a los que se haya diagnosticado alguna enfermedad de tipo oncológico.
- Pacientes a los que se haya diagnosticado más de una enfermedad.
- Pacientes que sólo presentan los síntomas S1 y S2 (simultáneamente).
- Pacientes que no presentan alguno de los síntomas de alguna de las enfermedades que les han sido diagnosticadas.
- Enfermedades que están clasificadas como pertenecientes a todos los tipos.

- ✓ Responder en cálculo relacional de dominios a las siguientes consultas:

- Pacientes que no presentan el síntoma de la fiebre.
- Enfermedades que manifiestan alguno de los síntomas de la gripe.
- Síntomas que se manifiestan en todas las enfermedades de tipo cardio-vascular.
- Pacientes con algún síntoma que no manifiestan las enfermedades que le han sido diagnosticadas.
- Pacientes que presentan todos los síntomas de alguna de las enfermedades que le han sido diagnosticadas.

- 4) Responder en SQL a las siguientes consultas:

- ✓ Síntomas que sólo manifiesta la meningitis.
- ✓ Número medio de síntomas que manifiestan las enfermedades de tipo oncológico.
- ✓ Paciente con mayor número de enfermedades diagnosticadas.
- ✓ Pacientes que sólo presentan síntomas que manifiesta la meningitis.
- ✓ Enfermedades que manifiestan, al menos, los mismos síntomas que la gripe.



EXAMEN: 21 JUNIO 1999.

1. Responder en álgebra relacional a las siguientes preguntas:

a) Pacientes que presentan dos o más síntomas.

$$\text{PRE1} = \text{PRE2} = \text{PRESENTA}$$

$$P(\text{PRE1}) \left(S((\text{PRE1.P} = \text{PRE2.P}) \wedge (\text{PRE1.S} = \text{PRE2.S})) \mid (\text{PRE1} \times \text{PRE2}) \right).$$

b) Pacientes que presentan, a lo sumo, los síntomas de un catarro.

(*) $P(S) \left(S(E = "catarro") \mid \text{MANIFIESTA} \right) \rightarrow A$ → Proyectamos los síntomas de la enfermedad del catarro.
 $P(P) \left(\text{PRESENTA} * A \right)$

c) Pacientes que presentan todo tipo de síntomas.

MANIFIESTA (E, S)
PRESENTA (P, S)

$P(S) \mid \text{MANIFIESTA} \rightarrow A$ → Proyectamos todos los síntomas de la tabla manifiesta.

$$P(P) \left(\text{PRESENTA} / A \right)$$

Relación formada por todos los valores de un atributo de la relación binaria que concuerden.
Se aplica al primer conjunto (PRESENTA), elimina todas las filas que no coincidan con la segunda columna.

d) Pacientes a los que sólo se le han diagnosticado enfermedades para las cuales presentan todos los síntomas.

e) Pacientes tales qe existe alguna enfermedad que manifiesta todos los
síntomas que ellos presentan.



Estructura de Datos y de la Información II
Centro Superior de Informática
Universidad de La Laguna
13 de Septiembre de 2000

Un curso sobre cocina utiliza una base de datos que tiene el siguiente esquema:

Abreviaremos los atributos utilizados por:

| Atributo | Significado |
|----------|---------------------|
| C | CANTIDAD |
| CD | CANTIDAD DISPONIBLE |
| I | INGREDIENTE |
| P | PERSONA |
| PL | PLATO |

Las tablas son:

RECETA(PL, I, C)

SIGNIFICADO: El plato PL necesita, para su preparación, C gramos del ingrediente I.

CLAVE PRIMARIA: (PL, I)

GUSTA(P, PL)

SIGNIFICADO: A la persona P le gusta el plato PL.

CLAVE PRIMARIA: (P, PL)

DISPONE(P, I, CD)

SIGNIFICADO: La persona P dispone de CD gramos del ingrediente I.

CLAVE PRIMARIA: (P, I)

Nota: Una persona puede preparar un plato si dispone de todos los ingredientes y las cantidades necesarias, según indica la receta.

1) Responder en álgebra relacional a las siguientes preguntas:

- Ingredientes del plato PL1 de los que no dispone (en ninguna cantidad) la persona P1.
- Platos que gustan a lo sumo a dos personas.
- Platos que tienen, al menos, los mismos ingredientes que la tortilla.
- Personas que pueden preparar alguno de los platos que les gustan.
- Personas que sólo pueden elegir para preparar un único plato.

2) Responder en cálculo relacional de t-uplas a las siguientes consultas:

- Platos que no gustan a nadie.
- Personas que disponen simultáneamente del ingrediente I1 e I2 pero no del I3.
- Ingrediente que se utiliza en mayor proporción el plato PL1.
- Personas que disponen de alguno de los ingredientes de cada plato que les gusta.
- Personas que pueden preparar alguno de los platos que les gustan.

3) Responder en cálculo relacional de dominios a las siguientes consultas:

- Platos que no gustan a la persona PRI.
- Ingredientes y cantidades que necesita la persona PRI para preparar alguno de los platos que le gustan.
- Ingredientes que intervienen en un plato exclusivamente.
- Personas que disponen de algo (alguna cantidad) de todos los ingredientes que intervienen en el 'potaje'.
- Ingredientes que sólo intervienen en los platos que gustan a PRI.

4) Responder en SQL a las siguientes consultas:

- Ingredientes que intervienen en un plato exclusivamente.
- Número medio de ingredientes distintos que tienen los platos.
- ¿De cuántos ingredientes del potaje dispone la persona PRI en cantidades suficientes?
- Platos que gustan al menos al 70% de las personas.
- ¿Qué tendría que comprar (ingredientes y cantidades), después de mirar su despensa, la persona P1 para preparar una tortilla?



Estructura de Datos y de la Información II
Centro Superior de Informática
Universidad de La Laguna
2 de Diciembre de 2000

La ULL gestiona la información sobre los complementos salariales de los profesores de la misma con una base de datos que tiene el siguiente esquema:

Abreviaremos los atributos utilizados por:

| Atributo | Significado |
|----------|-------------|
| C | COMPLEMENTO |
| P | PROFESOR |
| T | TIPO |

Las tablas son:

SOLICITUD(P, C)

SIGNIFICADO: El profesor P solicita el complemento retributivo C.

CLAVE PRIMARIA: (P, C).

CONCESIÓN(P, C)

SIGNIFICADO: Al profesor P se le concede el complemento C.

CLAVE PRIMARIA: (P, C)

CLAVE AJENA: (P, C) dependiente de SOLICITUD.

TIPO(C, T)

SIGNIFICADO: El complemento C es de tipo T (docente, investigador, gestión, divulgación...).

CLAVE PRIMARIA: (C, T)

1) Responder en álgebra relacional a las siguientes preguntas:

- a) Profesores a los se ha concedido algún complemento de tipo docente.
- b) Profesores que han solicitado más de un complemento.
- c) Profesores que han solicitado todos los complementos de investigación.
- d) Profesores a los qué sólo se le han concedido complementos que han sido denegados al profesor P1.
- e) Profesores a los que les han concedido exactamente los mismos complementos que al profesor P1.

2) Responder en cálculo relacional de t-uplas a las siguientes consultas:

- a) Profesores que no han solicitado ninguno de los complementos de investigación.
- b) Profesores que han solicitado a lo sumo 2 complementos.
- c) Profesores que han solicitado, al menos, los mismos complementos que el profesor P1.
- d) Complementos que sólo son de un único tipo.
- e) Profesores a los que les han concedido todos los complementos solicitados.

3) Responder en cálculo relacional de dominios a las siguientes consultas:

- a) Complementos no solicitados por nadie.
- b) Profesores que han solicitado complementos de tipo T1 y T2 pero no del tipo T3.
- c) Profesores a los que les han concedido un único complemento.
- d) Profesores que sólo han solicitado complementos de tipo investigador.
- e) Profesores que han solicitado, al menos, un complemento de cada tipo.

4) Responder en SQL a las siguientes consultas:

- a) Profesores que sólo han solicitado complementos de tipo T1 y T2.
- b) Número medio de complementos solicitados.
- c) Complemento más solicitado.
- d) Profesores que han solicitado todos los complementos de investigación.
- e) Profesores que han solicitado, al menos, el 60% de los complementos de tipo docente solicitados por el profesor P1.



Estructura de Datos y de la Información II
Centro Superior de Informática
Universidad de La Laguna
15 de Junio de 2001

La Federación española de fútbol dispone de una base de datos para almacenar la información generada en la Liga, siendo las siguientes tablas parte de su esquema:

PERTENECE(J, E)

SIGNIFICADO: El jugador J pertenece al equipo E.

Clave: (J)

RESULTADO(E, P, G)

SIGNIFICADO: El equipo E disputó el partido P y marcó G goles.

Clave: (E, P)

JUEGA(J, P)

SIGNIFICADO: El jugador J juega el partido P.

Clave: (J, P)

✓ Responder en álgebra relacional a las siguientes preguntas:

- a) Equipos a los que ha ganado el equipo E1.
- b) Equipos que han jugado dos o más partidos.
- c) Jugadores que han jugado, a lo sumo, los mismos partidos que el jugador J1.
- d) Equipo que ha marcado mayor número de goles en un partido.
- e) Jugadores que han jugado todos los partidos ganados por su equipo.

✓ Responder en cálculo relacional de t-uplas a las siguientes consultas:

- ✓ Jugadores del equipo E1 que han jugado simultáneamente los partidos P1 y P2.
- ✓ Jugadores que hayan jugado con su equipo en al menos una ocasión en la que hayan ganado.
- ✓ Equipos que sólo han disputado un único partido.
- ✓ Jugadores tales que siempre que han jugado, su equipo ha ganado.
- ✓ Equipos que han perdido siempre contra un mismo equipo.

✗ Responder en cálculo relacional de dominios a las siguientes consultas:

- a) Partidos ganados por el equipo E1.
- b) Jugadores que aún no han jugado ningún partido.
- c) Equipos que nunca han perdido.
- d) Equipos tales que todos sus jugadores han jugado en más de un partido.
- e) Equipos que han ganado a todos los equipos a los que venció el equipo E1.

✗ Responder en SQL a las siguientes consultas:

- ✗ Jugadores que sólo han jugado en el partido P1.
- ✗ Número medio de partidos jugados por los jugadores del equipo E1.
- ✗ Equipos que siempre han ganado.
- ✗ Equipo que ha ganado más veces.
- ✗ Equipos que, a lo sumo, pierden el 10% de los partidos jugados.



Estructura de Datos y de la Información II
Centro Superior de Informática
Universidad de La Laguna
26 de Junio de 2001

A final de curso, el nuevo equipo decanal ha realizado una encuesta entre los alumnos del centro, con la intención de poder evaluar los resultados relativos a la docencia impartida por el profesorado. El esquema de la base de datos es:

IMPARTE(P, AS)

SIGNIFICADO: El profesor P imparte la asignatura AS. Clave: (P, AS)

CALIFICACIÓN(A, AS, N)

SIGNIFICADO: El alumno A está matriculado de la asignatura AS y ha sacado en Junio la nota N (en puntos de 0 a 10). Además, una asignatura se aprueba si tiene una nota igual o mayor que 5 puntos.

Clave: (A, AS)

GUSTA(A, AS)

SIGNIFICADO: Al alumno A le gusta la asignatura AS. Clave: (A, AS)

VALORA(A, P)

SIGNIFICADO: El alumno A valora positivamente al profesor P. Clave: (A, P)

1) Responder en álgebra relacional a las siguientes preguntas:

- a) Alumnos que han aprobado alguna asignatura que les gusta.
- b) Alumnos a los que gustan, al menos, dos asignaturas.
- c) Alumnos que han aprobado a lo sumo las asignaturas que aprobó el alumno A1.
- d) Alumnos que han suspendido todas las asignaturas que imparte algún profesor.
- e) Profesores valorados positivamente por todos los alumnos matriculados en alguna de las asignaturas que él imparte.

2) Responder en cálculo relacional de t-uplas a las siguientes consultas:

- a) Asignaturas impartidas por más de un profesor.
- b) Alumno que ha sacado la nota más alta en la asignatura de EDII.
- c) Alumnos que no han suspendido ninguna asignatura que les guste.
- d) Alumnos a los que, a pesar de valorar positivamente a todos los profesores de alguna asignatura, no les gustó la misma.
- e) Alumnos que siempre sacan más de un 7 en todas las asignaturas en las que se matriculan y son impartidas por el profesor P1.

3) Responder en cálculo relacional de dominios a las siguientes consultas:

- a) Alumnos que han aprobado alguna asignatura que les gusta.
- b) Alumnos que sólo han aprobado una única asignatura.
- c) Alumnos que han aprobado todas las asignaturas que les han gustado.
- d) Alumnos que valoran positivamente a todos los profesores de alguna de las asignaturas que les gusta.
- e) Profesores valorados positivamente por todos los alumnos aprobados en las asignaturas que él imparte.

4) Responder en SQL a las siguientes consultas:

- 5) Asignaturas que no gustan a nadie.
- 5) Nota media que han sacado los alumnos del profesor P1.
- 5) Asignatura con mayor número de suspensos.
- 5) Alumnos que han aprobado todas las asignaturas que les gustan.
- 5) Profesores valorados positivamente por, al menos, el 90% de los alumnos matriculados en alguna de las asignaturas que él imparte.



Estructura de Datos y de la Información II
Centro Superior de Informática
Universidad de La Laguna
9 de Diciembre de 1998

La Universidad de La Laguna ha decidido hacer un seguimiento de las actividades deportivas que practican sus alumnos. Para ello ha creado una base de datos con el siguiente esquema:

Los atributos que se utilizan los vamos a abreviar utilizando la siguiente tabla:

| Atributo | Significado |
|----------|-------------|
| A | ALUMNO |
| D | DEPORTE |
| I | INSTALACIÓN |

Las tablas son:

GUSTA (A, D)

SIGNIFICADO: Al alumno A le gusta el deporte D.

CLAVE PRIMARIA: (A, D).

ASISTE (A, I)

SIGNIFICADO: El alumno A asiste a la instalación deportiva I.

CLAVE PRIMARIA: (A, I).

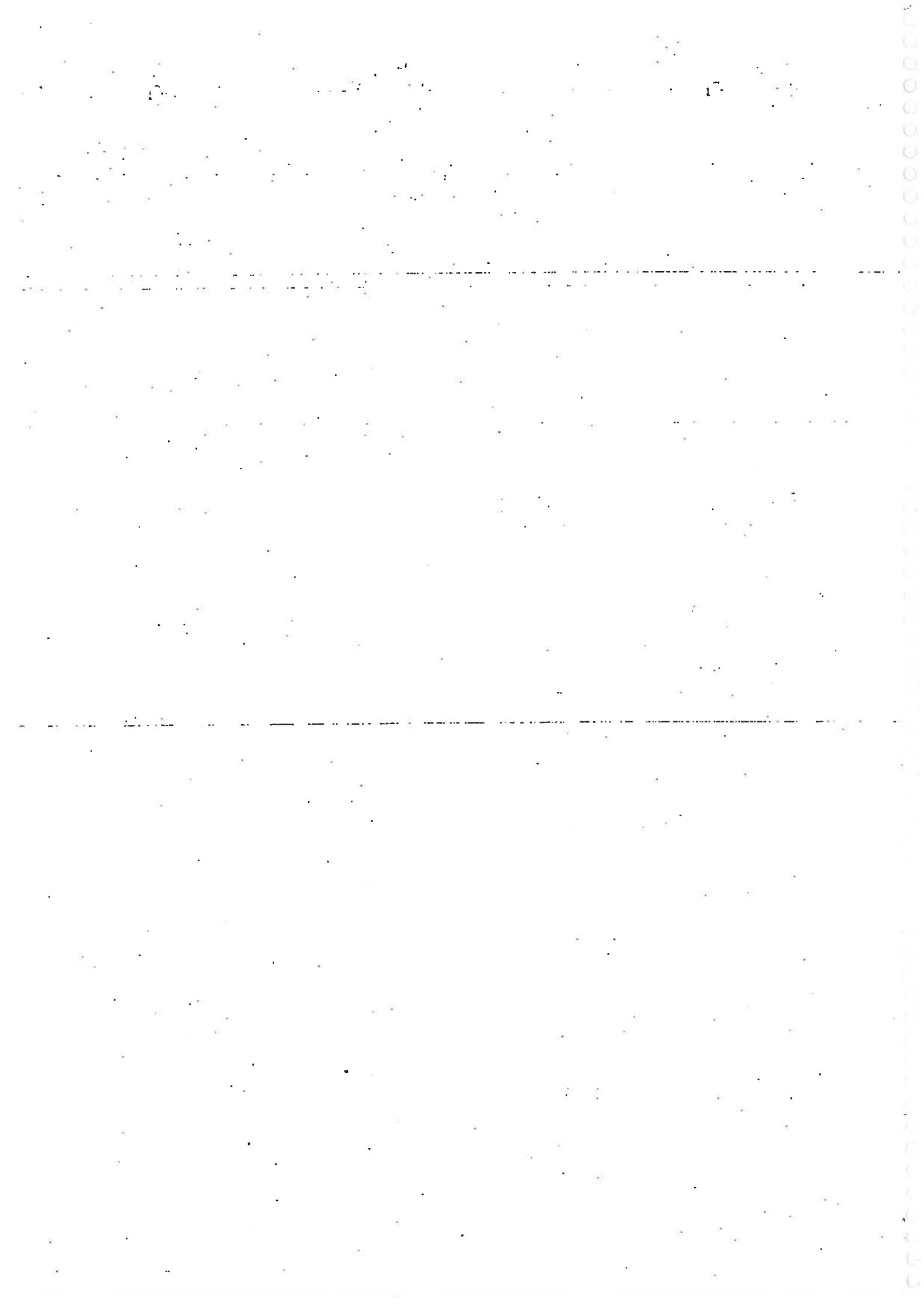
OFERTA (I, D)

SIGNIFICADO: La instalación I oferta (permite practicar) el deporte D.

CLAVE PRIMARIA: (I, D).

Nota: Se supone que si una persona asiste a una instalación deportiva es para practicar, entre los deportes ofertados, aquellos que le gustan.

- 1) Responder en álgebra relacional a las siguientes preguntas:
 - a) Alumnos a los que no les gusta ni el deporte 'A', ni el deporte 'B'.
 - b) Alumnos que asisten a alguna instalación que oferte, al menos, dos de los deportes que les gustan.
 - c) Alumnos que sólo asisten a instalaciones a las que no asiste 'Juan'.
 - d) Alumnos que practican todos los deportes que les gustan.
 - e) Alumnos que pueden practicar todos los deportes que les gustan en una misma instalación (aunque no asistan a ella).
- 2) Responder en cálculo relacional de t-uplas a las siguientes consultas:
 - a) Deportes que se ofertan en todas las instalaciones.
 - b) Alumnos que sólo asisten a instalaciones que ofertan algún deporte que les gustan.
 - c) Alumnos a los que les gustan alguno de los deportes que oferta, en exclusiva, la instalación 'A'.
 - d) Alumnos que practican todos los deportes que les gustan.
 - e) Alumnos que asisten a alguna instalación, en la que se puede practicar, sólo uno de los deportes que les gustan.
- 3) Responder en cálculo relacional de dominios a las siguientes consultas:
 - a) Deportes que gustan, a lo sumo, a 2 alumnos.
 - b) Deportes que son ofertados, simultáneamente, por todas las instalaciones.
 - c) Alumnos a los que no gustan ninguno de los deportes que oferta la instalación deportiva 'A'.
 - d) Alumnos que asisten a alguna instalación que no oferte ningún deporte que les gusten.
 - e) Alumnos que sólo asisten a instalaciones que ofertan todos los deportes que les gustan.
- 4) Responder en SQL a las siguientes consultas:
 - a) Número medio de deportes ofertado por las instalaciones.
 - b) Instalación a la que asisten más alumnos.
 - c) Deportes que oferta, en exclusiva, la instalación deportiva 'A'.
 - d) Instalaciones que permiten, al menos, los mismos deportes que la instalación 'A'.
 - e) Alumnos que sólo asisten a instalaciones que ofertan todos los deportes que les gustan.
 - f)



1. Responder en álgebra relacional a las siguientes preguntas.

a) Alumnos a los que no les gusta ni el deporte 'A', ni el deporte 'B'.

$$\begin{aligned} P(A)(S(D = "A")) \wedge (D = "B") & (GUSTA) \\ P(A)(GUSTA - A) \end{aligned}$$

b) Alumnos que asisten a alguna instalación que oferte, al menos, dos deportes que les gustan.

$$A_2 = A_2 = (ASISTE * OFERTA)$$

c) Alumnos que sólo asisten a instalaciones a los que no asiste Juan.

$$\begin{aligned} P(I)(S(A = "Juan"))(ASISTE) & \Rightarrow A \\ P(A)(ASISTE - A) \end{aligned}$$

d) Alumnos que practican todos los deportes que les gustan.

$$P(A)(GUSTA * ASISTE)$$

e) Alumnos que pueden practicar todos los deportes que les gustan en una misma instalación:

? (A) : (GUSTA A OFERTA)