SOLUCIONES

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

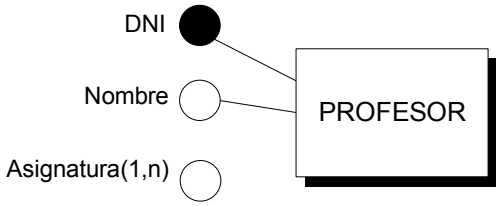
- Las cuatro fases del ciclo de vida de una base de datos son (indicar la errónea):
  a) Estudio previo y plan de trabajo.
  b) Concepción de la BD y selección del equipo.
  c) Diseño y Carga.
  d) Programación.

- En una metodología de diseño de bases de datos, ¿cómo se llama la etapa cuyo objetivo es obtener una buena representación de los recursos de información con independencia de los usuarios o el SGBD, y sin realizar consideraciones sobre la eficiencia?.
  a) Diseño conceptual.
  b) Diseño lógico estándar.
  c) Diseño lógico específico.
  d) Diseño preliminar.

- Para representar la clave primaria PK en un SGBD relacional que no admite la cláusula PRIMARY KEY se utiliza lo siguiente:
  a) Añadir una cláusula CHECK en el CREATE TABLE para que PK no admita nulos.
  b) Utilizar el número de registro (o de tupla) como clave primaria alternativa.
  c) Asociar a PK una restricción de unicidad (UNIQUE).
  d) No se hace nada en especial.

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

- ¿Cómo se transforma a relacional el siguiente tipo de entidad?



  a) Profesor(<u>dni</u>, nombre, asignatura)
  b) Profesor(<u>dni</u>, nombre, asignatura) con asignatura NOT NULL
  c) Profesor(<u>dni, nombre</u>) + PA(<u>asignatura, dni</u>)
  d) Profesor(<u>dni</u>, nombre) + PA(<u>asignatura</u>)

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

SOLUCIONES

- En una tabla con datos de personas se cumple la dependencia funcional plena:
  {NSS,Prov} -> Direc
  siendo "NSS" un número de seguridad social, "Prov" el código de una provincia, y "Direc" una dirección. ¿cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?
  a) Puede haber dos personas con igual NSS.
  b) En cada provincia, una persona sólo puede tener una dirección.
  c) En una provincia puede haber varias direcciones, pero de personas diferentes.
  d) Una persona sólo puede tener una dirección, que estará en una única provincia.

- Un conjunto de dependencias que es recubrimiento irredundante cumple lo siguiente (indicar la falso):
  a) Todos los determinantes están formados por un único atributo.
  b) Todas sus dependencias son elementales.
  c) No hay atributos extraños.
  d) No existen dependencias redundantes.

- ¿Cuál de los siguientes casos de relaciones no es seguro que estén siempre en 2FN?
  a) Binarias.
  b) Con todas las claves candidatas formadas por un único atributo.
  c) Las claves candidatas tienen en común algún atributo.
  d) Todos los atributos forman parte de alguna clave candidata.

- Respecto del concepto de dependencia multivaluada, señalar la afirmación incorrecta:
  a) Una dependencia funcional es un caso particular.
  b) Una tabla con dependencias funcionales no tiene dependencias multivaluadas.
  c) Se originan al poner en 1FN una tabla con atributos multivaluados independientes entre sí.
  d) Siempre se producen en parejas.

SOLUCIONES

PREGUNTAS CORTAS (2.0 puntos, 1.0 puntos cada pregunta)

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

Pregunta 1ª

Explique en qué consiste la regla de transformación de la dimensión temporal desde E/R a Relacional.

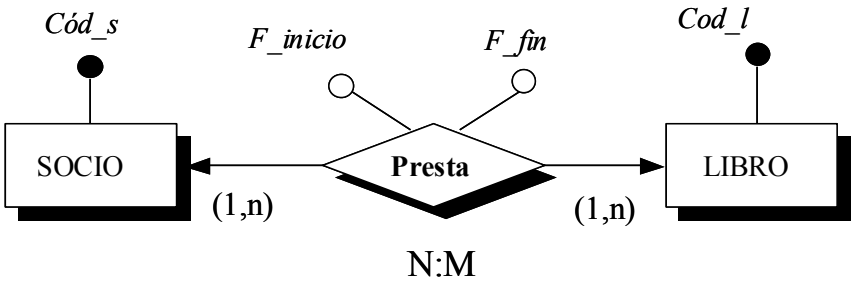
Tema 6, transparencias 61 y 62

•En el caso de que en el esquema E/R aparezca el tiempo como un tipo de entidad, se tratará como otro tipo de entidad cualquiera y, por tanto, se creará una tabla más:

TIEMPO (Fecha_I, Fecha_F, Hora_I, Hora_F, Minutos_I, ...)

••Cuando la dimensión temporal se ha representado a través de atributos de interrelación de tipo FECHA, la transformación en el MLS consiste en pasarlos a columnas de la tabla que corresponda, pero teniendo especial cuidado a la hora de elegir la clave primaria de la tabla resultante, dependiendo de los supuestos semánticos del entorno.

Modelo E/R



Modelo Relacional

PRESTA (*Cod_s, Cod_l, F_inicio, F_fin*)

SOCIO (*Cod_s, ...*)

LIBRO (*Cod_l, ...*)

!OJO!
con la clave primaria

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

SOLUCIONES

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

Pregunta 2ª

Justifique el teorema de Risannen, es decir, explique el origen o sus dos condiciones.

Tema 7, transparencias 66 y 67

•Formalmente, la descomposición de un esquema de relación R(A,DF) consiste en la sustitución de dicho esquema por un conjunto de proyecciones del mismo:

$R_1, R_2, ..., R_p$ donde $R_i(A_i,DF_i)$

tales que el conjunto resultante sea **equivalente** y **mejor** que el esquema origen.

•Para que la descomposición se lleve a cabo sin pérdida de información se ha de cumplir que:

$R = R_1 * R_2 * ... * R_p$ para toda extensión de R (descomposición SPI).

•Asimismo, la descomposición debe hacerse sin pérdida de dependencias funcionales:

$(U\ DF_i)^+ = DF^+$

•RISSANEN propuso en 1976 un método para saber si una determinada descomposición es correcta, es decir, si conserva la información y las DF; para ello se introduce el concepto de *proyecciones independientes*.

•Sea R una relación y R_1 y R_2 dos de sus proyecciones, se dice que dichas proyecciones son independientes si, y sólo si:

1)Sus atributos comunes son la clave candidata de, al menos, una relación.

2)Cada DF en R puede deducirse de las de R_1 y R_2.

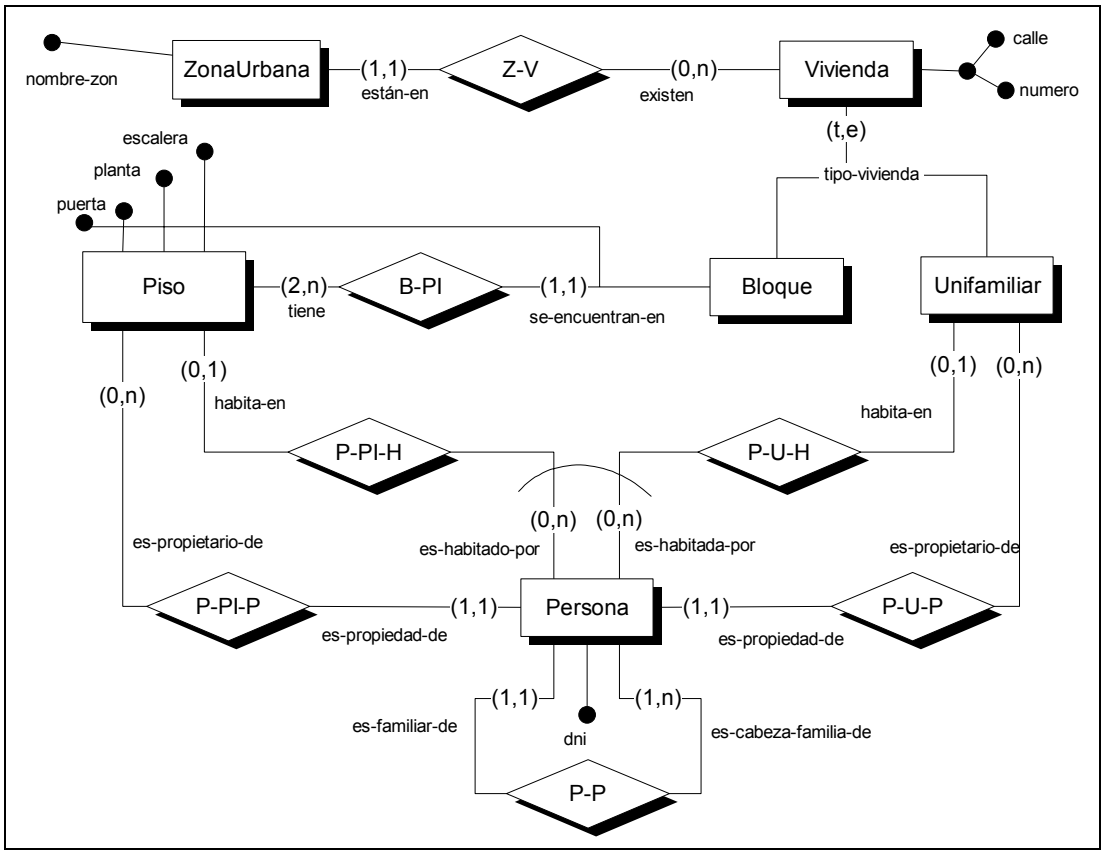
Comentario adicional regla 1:

Para que R = R1 * R2 es necesario poder hacer la combinación natural y para ello se necesita que al descomponer se haya definido algún atributo (o atributos) común C que hace de clave ajena, apuntando desde R1 a R2 o viceversa. C tiene que ser clave candidata de R1 o R2 porque las claves ajenas siempre referencian a una clave candidata de la otra relación.

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

Problema 1º (3.0 puntos)

La figura siguiente muestra el esquema conceptual de una base de datos para gestionar el catastro de viviendas de un municipio.



Obtener el esquema lógico estándar en el modelo relacional.

NOTAS:
- Para mayor claridad, en el diagrama se han incluido los roles que juegan las entidades en todas las interrelaciones, por ejemplo, en la interrelación Z-V, se indica que las viviendas 'están-en' zonas urbanas y que en las zonas urbanas 'existen' viviendas.
- Los atributos no clave de cada entidad, no incluidos en el diagrama, son:
  Zona: tasa-edificabilidad, precio-medio-suelo
  Vivienda: codigo-postal, metros
  Unifamiliar: metros-uni, calefacción
  Bloque: metros-blo
  Piso: metros-pis, calefacción
  Persona: nombre-per, apellidos-per, sexo

1) Transformamos las entidades normales (sin especializaciones o dependencias en identificación o existencia) y sus atributos mediante las reglas R2 y R3.x:

ZonaUrbana(nombre-zon, tasa-edificabilidad, precio-medio-suelo)
Vivienda(calle, numero, codigo-postal, metros)

SOLUCIONES

Persona(dni, nombre-per, apellidos-per, sexo)

2) Representamos la única especialización mediante la regla R9:

Como no se dispone de información sobre aspectos de eficiencia se opta por la opción más completa semánticamente:

Vivienda(calle, numero, codigo-postal, metros)
Unifamiliar(calle, numero, metros-uni, calefacción)
Bloque(calle, numero, metros-blo)

siendo {calle,numero} clave ajena que referencia a Vivienda con modos de borrado y modificación cascade (tanto para Unifamiliar como para Bloque):

```
FOREIGN KEY (calle,numero) REFERENCES Vivienda
        ON DELETE CASCADE
        ON UPDATE CASCADE
```

3) Transformamos las dependencias en identificación mediante la regla R7 (no hay dependencias en existencia solo):

Piso(calle, numero, escalera, planta, puerta, metros-pis, calefacción)

siendo {calle,numero} clave ajena que referencia a Bloque con modos de borrado y modificación cascade.

4) Representamos las interrelaciones mediante las reglas R4.x:

4.1) Muchos a muchos: no hay

4.2) Uno a muchos:

- Para Z-V hacemos propagación de clave:

Vivienda(calle, numero, codigo-postal, metros, nombre-zon)

siendo nombre-zon clave ajena referenciando a ZonaUrbana, no admite nulos (cardinalidad minima de 1 en ZonaUrbana) y sus modos de borrado y modificación son cascade:

```
FOREIGN KEY (nombre-zon) REFERENCES ZonaUrbana
        ON DELETE CASCADE
        ON UPDATE CASCADE
```

- La interrelación B-PI ya se ha modelado en la dependencia en identificación (realmente se hizo una propagación de clave). Pero la cardinalidad mínima de 2 en Piso (un bloque tiene al menos 2 pisos) debe modelarse mediante una restricción adicional:

```
CREATE ASSERTION 2PisosPorBloque
        CHECK NOT EXIST (SELECT COUNT(*) FROM Piso
                        GROUP BY calle, numero
                        HAVING COUNT(*)=1)
```

- Para P-PI-P y P-U-P (ambas son similares) también se propaga clave:

Piso(calle, numero, escalera, planta, puerta, metros-pis, calefacción, propietario)
Unifamiliar(calle, numero, metros-uni, calefacción, propietario)

siendo en ambos casos {propietario} una clave ajena que no admite nulos (cardinalidad mínima de 1 para Persona) y que referencia a Persona con modos de borrado y modificación cascade.

- De igual forma, las interrelaciones P-PI-H y P-U-H también se modelan mediante propagación de clave:

Persona(dni, nombre-per, apellidos-per, sexo, calle-p, numero-p, escalera, planta, puerta, calle-u,numero-u)

Siendo {calle-p, numero-p, escalera, planta, puerta} y {calle-u, numero-u} claves ajenas que referencian ambas a Persona. Ambas admiten nulos (la cardinalidad mínima de Piso y Unifamiliar es 0) y sus modos de borrado y modificación son cascade.

- La interrelación reflexiva P-P también se puede modelar mediante propagación de clave:

Persona(dni, nombre-per, apellidos-per, sexo, calle-p, numero-p, escalera, planta, puerta, calle-u,numero-u, familiar-cabeza-familia)

Siendo {familiar-cabeza-familia} clave ajena referenciando a Persona con modos de borrado y modificación cascade. No admite nulos porque la cardinalidad mínima de Persona con el rol es-familiar-de es 1.

5) Utilizamos la regla R8 para modelar la restricción de exclusividad entre las interrelaciones P-PI-H y P-U-H (una persona vive en un piso o en un unifamiliar, pero no en ambos a la vez).

Utilizamos una cláusula CHECK dentro de la tabla Persona:

```
CHECK (
        ( calle-p=null and numero-p=null and calle-u<>null and numero-u<>null) OR
        ( calle-p<>null and numero-p<>null and calle-u=null and numero-u=null) )
```

6)

El esquema lógico estándar global es:

ZonaUrbana(nombre-zon, tasa-edificabilidad, precio-medio-suelo)
Vivienda(calle, numero, codigo-postal, metros, nombre-zon)
Unifamiliar(calle, numero, metros-uni, calefacción, propietario)
Bloque(calle, numero, metros-blo)
Piso(calle, numero, escalera, planta, puerta, metros-pis, calefacción, propietario)
Persona(dni, nombre-per, apellidos-per, sexo, calle-p, numero-p, escalera, planta, puerta, calle-u,numero-u, familiar-cabeza-familia)

y las claves ajenas son:

SOLUCIONES

Vivienda.{nombre-zon} -> ZonaUrbana
Unifamiliar.{calle,numero} -> Vivienda
Unifamiliar.{propietario} -> Persona
Bloque.{calle,numero} -> Vivienda
Piso.{calle,numero} -> Bloque
Piso.{propietario} -> Persona
Persona.{calle-p,numero-p,escalera,planta,puerta} -> Piso
Persona.{calle-u,numero-u} -> Unifamiliar
Persona.{familiar-cabeza-familia} -> Persona

SOLUCIONES

Problema 2º (3.0 puntos)

Dada la relación Persona (dni, calle, mun, prov, cp) que almacena el dni, calle, municipio (mun), provincia (prov) y código postal (cp) donde vive una persona, se cumplen las siguientes reglas semánticas:

a) dni es el identificador de una persona.
b) Una persona sólo vive en una calle, un municipio, una provincia y un cp.
c) Un municipio pertenece a una provincia.
d) No existen códigos postales que incluyan más de un municipio, pero un municipio puede incluir más de un CP.
e) Una calle de un municipio de una provincia pertenece a un único cp.

Se pide:

1) Identificar las dependencias funcionales que se obtienen de cada regla semántica y dibujar el diagrama de dependencias funcionales.
2) Calcular el recubrimiento minimal.
3) Calcular las claves candidatas.
4) Determinar la forma normal en que está la relación Persona.
5) Obtener por descomposición un conjunto de relaciones en FNBC. Indicar, en su caso, si se han producido pérdidas de información y/o dependencias.

1)

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

Regla a) ninguna

Regla b) dni → calle, mun, prov, cp

Regla c) mun → prov

Regla d) cp → mun

Regla e) calle,mun,prov → cp

2)

2.1) Primeros ponemos todas las DF en forma elemental (implicado único):

dni → calle
dni → mun
dni → prov
dni → cp
mun → prov
cp → mun
calle,mun,prov → cp

2.2) Eliminamos atributos extraños:
De mun → prov y calle,mun,prov → cp => prov es atributo extraño en la segunda DF, quedando:

calle,mun → cp

2.3) Eliminamos DF redundantes:

quitamos dni → cp porque dni → calle,mun → cp
quitamos dni → prov porque dni → mun → prov

El recubrimiento minimal es:

dni → calle
dni → mun
mun → prov
cp → mun
calle,mun → cp

3)

3.1) No tiene atributos independientes

3.2) No existen equivalencias de descriptores

3.3) Formamos una clave posible KP con los atributos que son implicantes y no son implicados:
KP={dni} como KP+ = todos los atributos => KP es clave candidata

Como no hubo atributos independientes ni descriptores equivalentes, la única clave candidata de Persona es:
K ={dni}

4)
Atributos principales: dni,
Atributos no principales: calle, mun, prov, cp

4.1) Esta en 1FN porque no tiene atributos multivaluados (a priori)

4.2) 2FN: "Cada atributo no principal tiene DF plena respecto de cada una de las claves"
Cuando todas las claves son simples, como en este caso, no puede haber DF no plenas => está en 2FN.

4.3) 3FN: "No existe ningún atributo no principal que dependa transitivamente de alguna clave de R".
No está en 3FN porque cp depende transitivamente de la clave dni (dni → calle,mun → cp). Igual pasa con prov (dni → mun → prov).

=> Está en 2FN

5)
P({dni,calle,mun,prov,cp}, {dni→calle; dni→mun; mun→prov; cp→mun; calle,mun→cp})

Como no está en 3FN es claro que tampoco está en FNBC.

5.1) Para descomponer formamos grupos de DF con igual implicante:
G1={dni→calle; dni→mun}
G2={ mun→prov}
G3={ cp→mun}
G4={ calle,mun→cp}

5.2) Primera descomposición: pruebo a separar eligiendo el grupo G2 (el implicado prov no aparece en los otros grupos).

P1({mun,prov}, { mun→prov})
claves: {mun},
determinantes: {mun} => SI cumple FNBC

P'({dni,calle,mun,cp}, {dni→calle; dni→mun; cp→mun; calle,mun→cp})
Claves: {dni} / no ha cambiado
Determinantes: {dni},{cp}, {calle,mun}=> NO cumple FNBC

Comprobamos si la descomposición ha sido correcta (Rissanen):
Regla 1: OK porque los atributos comunes (mun) son clave candidata de alguna de las dos proyecciones (de P1).
Regla 2: OK porque en P1 están las DF de G2 y en P' las restantes de P (G1+G3+G4).

=> Descomposición correcta, vale P1 pero hay que seguir descomponiendo P' para poner en FNBC.

5.3) Segunda descomposición: probamos a separar el grupo G1.

P2({dni,calle,mun}, {dni→calle; dni→mun})
claves: {dni},
determinantes: {dni} => SI cumple FNBC

P''({calle,mun,cp}, {cp→mun; calle,mun→cp})
Claves: {calle,mun} y {calle,cp}
Determinantes: {cp}, {calle,mun}=> NO cumple FNBC

Comprobamos si la descomposición ha sido correcta (Rissanen):
Regla 1: OK porque los atributos comunes (calle,mun) son clave candidata de alguna de las dos proyecciones (de P'').
Regla 2: OK porque en P2 están las DF de G1 y en P'' las restantes de P' (G3+G4).

=> Descomposición correcta, vale P2 pero hay que seguir descomponiendo P'' para poner en FNBC.

5.4) Tercera descomposición: P'' tiene sólo 3 atributos (calle, mun y cp). Puesto que existe una DF que engloba a los tres (calle,mun→cp) no será posible descomponer sin que se pierda esta DF. Vamos a comprobarlo:

P3({mun,cp}, {cp→mun})
claves: {cp},
determinantes: {cp} => SI cumple FNBC

P4({calle,mun,cp}, {calle,mun→cp})
Claves: {calle,mun}
Determinantes: {calle,mun}=> SI cumple FNBC

Comprobamos si la descomposición ha sido correcta (Rissanen):
Regla 1: NO CUMPLE porque los atributos comunes (mun, cp) no son clave candidata de alguna de las dos proyecciones => pérdida de información (tuplas espúreas).
Regla 2: OK porque en P3 están las DF de G3 y en P4 las restantes de P'' (G4).

El esquema relacional en FNBC será

P1({mun,prov}, { mun→prov})
P2({dni,calle,mun}, {dni→calle; dni→mun})
P3({mun,cp}, {cp→mun})
P4({calle,mun,cp}, {calle,mun→cp})

Se ha producido pérdida de información, aunque no de DF. Para evitar las pérdidas de información habría que haber dejado el siguiente esquema:

P1({mun,prov}, { mun→prov})
P2({dni,calle,mun}, {dni→calle; dni→mun})
P34({calle,mun,cp}, {cp→mun; calle,mun→cp})

Aunque P34 no cumple FNBC y por tanto tendrá problemas de redundancias.