

## TEMA 7

### TEORÍA DE LA NORMALIZACIÓN EJERCICIOS PROPUESTOS

#### Clases de Ejercicios:

En este tema las clases de ejercicios que proponemos son las siguientes:

- a) Practicar con los aspectos relacionados con las dependencias funcionales (DF): identificar existentes, detectar los tipos (transitivas, totales, elementales, ...), hallar el recubrimiento minimal, etc.
- b) Calculo de las claves candidatas de un esquema.
- c) Identificar la forma normal en que se encuentra un esquema de relación y aprender a ponerlo en 3FN y/o FNBC.

LIBROS: Los siguientes libros incluyen colecciones de ejercicios resueltos de diseño de bases de datos relacionales:

- A. de Miguel y otros; Diseño de Bases de Datos: Problemas Resueltos. Ed Ra-Ma, 2001.
- A. de Miguel y otros; Diseño de Bases de Datos Relacionales. Ed Ra-Ma, 1999 (apéndice A).

#### Ejercicios de Clase A:

##### Ejercicio A.1

Una BD debe contener información concerniente a las ventas de los productos de una cierta compañía (Agentes, Áreas y Productos). Cada Agente es responsable de las ventas en una o más Áreas, cada Área tiene uno o más Agentes como responsables de las ventas en ella. Del mismo modo, cada Agente es responsable de la venta de uno o más Productos y cada Producto tiene uno o más Agentes responsables de su venta. Todos los Productos se venden en todas las Áreas, pero no hay dos Agentes que vendan el mismo producto en la misma Área. Cada Agente vende el mismo conjunto de Productos en todas las Áreas en las que opera, y con independencia del Área tiene establecido un precio mínimo de venta para cada producto.

Se pide determinar las dependencias funcionales y representarlas mediante el correspondiente diagrama.

##### Ejercicio A.2

Dada la relación R, con la extensión  $r(R)$  que se muestra en la figura,

A	B	C	D
a1	b1	c1	d1
a2	b1	c2	d1
a3	b2	c3	d1
a4	b2	c3	d1

decir si las siguientes afirmaciones relativas a la variable de relación (no al contenido en este momento) son ciertas, falsas o desconocidas:

- a)  $A \rightarrow BCD$
- b)  $B \rightarrow A$
- c)  $C \not\rightarrow A$                       ‘  $\not\rightarrow$  significa “no determina”
- d)  $BC \not\rightarrow A$
- e)  $BC \rightarrow D$
- f)  $D \rightarrow A$

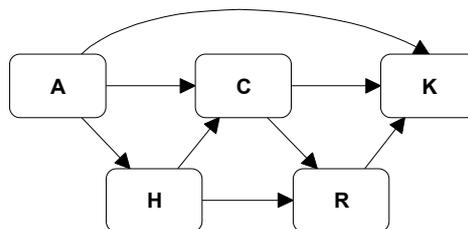
**Ejercicio A.3**

La Seguridad Social desea conocer los pacientes (DNI) que han sido atendidos en sus hospitales (COD\_H) y el doctor (COD\_D) que los atiende. Se supone que un doctor sólo puede atender en un hospital y que, aunque un paciente puede ser atendido en varios hospitales, en cada uno de ellos sólo le atiende un doctor.

Determinar las dependencias funcionales de este supuesto.

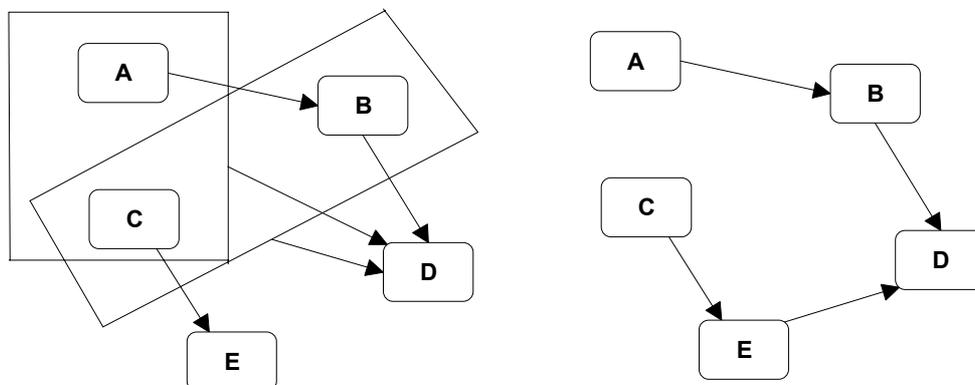
**Ejercicio A.4**

Simplifique el conjunto de DF mostrado en el diagrama eliminando las dependencias transitivas.



**Ejercicio A.5**

Demostrar si se puede conseguir el diagrama de la derecha a partir del de la izquierda, empleando únicamente las reglas de inferencia.



### **Ejercicio A.6**

Supongamos que al diseñar una BD se obtienen las cuatro relaciones siguientes:

R1(nombre\_emp, direcc\_emp, edad, sexo, nombre\_superv)

R2(nombre\_superv, departamento)

R3(nombre\_empl, departamento)

R4(departamento, num\_tel\_depart, direcc-depart)

Una de las relaciones es redundante. Identificarla y explicar las razones de dicha redundancia.

### **Ejercicio A.7**

Cada despacho de una oficina es identificado por un #despacho y tiene precisamente un teléfono. Cada teléfono tiene su propio #extensión. Hay dos tipos de teléfonos, sólo para llamadas internas (tipo I), y para llamadas externas/internas (tipo E). Los costes de alquiler de extensión dependen únicamente del tipo, teléfonos de tipo I son cargados con la tarifa T1, y los del tipo E con la tarifa T2. La información sobre despachos y teléfonos será almacenada en la relación:

Oficina(#despacho, número\_ocupantes, #extensión, tipo\_teléfono, tarifa)

Haciendo cualquier asunción plausible necesaria se pide:

- Identificar las dependencias funcionales.
- Ídem, pero con la adición de los atributos #empleado y nombre\_emp. Los valores de #empleado identifican empleados individuales. Cada empleado tiene un único nombre y ocupa sólo un despacho.
- Ídem, pero permitiendo varios teléfonos por despacho. Todos los empleados de un despacho comparten todos los teléfonos de dicho despacho.

### **Ejercicio A.8**

Se tiene la relación R siguiente que contiene información sobre los empleados de una empresa

R(NEmp, DNI, Edad, Dir, CDep, NDep, DJef, CPro, NPro, Año, Imp)

donde cada atributo es:

NEmp: nombre de un empleado.

DNI: DNI del empleado.

Edad: edad del empleado.

Dir: dirección del empleado.

CDep: código de departamento al que pertenece el empleado.

NDep: nombre del departamento.

DJef: DNI del empleado que es jefe del departamento.

CPro: Código de un proyecto en el que participa el empleado.

NPro: nombre del proyecto.

Año: año de realización del proyecto.

Imp: importe del proyecto.

Se cumplen las siguientes restricciones:

- 1) Un empleado sólo tiene un nombre (aunque puede haber 2 empleados con igual nombre), una edad y una dirección.
- 2) Un empleado sólo pertenece a un departamento, aunque cada departamento puede tener varios empleados.
- 3) No hay 2 departamentos con igual código. Tampoco puede haber 2 departamentos con igual nombre.
- 4) Un departamento tiene un único Jefe, que es uno de los empleados. Un empleado sólo puede ser Jefe de un departamento.
- 5) Un empleado puede participar en varios proyectos; los cuales pueden tener a su vez a varios empleados.
- 6) Cada proyecto se identifica por su código y sólo tiene un nombre, un año de realización y un importe.
- 7) Dos proyectos pueden tener el mismo nombre si son en años diferentes.

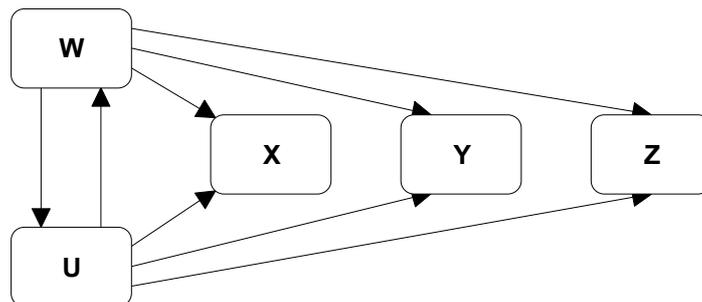
Se pide:

- a) Indicar el conjunto de DF que se cumplen, señalando el número de la restricción o restricciones de donde se deduce cada una. De la misma manera, indicar las DF que es seguro que no se cumplen en ningún caso. Dibujar el diagrama de dependencias.
- b) Indicar las DF no completas y transitivas, y los descriptores equivalentes.
- c) La restricción 5ª (un empleado puede participar en varios proyectos y en cada proyecto pueden participar varios empleados) no puede ser modelada adecuadamente usando DF. Explicar porqué.

### Ejercicios de Clase B:

#### Ejercicio B.1

¿Cuáles son las claves de la relación  $R\{(X, Y, Z, W, U), DF\}$ ?, siendo DF el conjunto de dependencias funcionales de la figura.



#### Ejercicio B.2

Dado el siguiente esquema de relación

$R\{(O, R, U, V, W, X, Y, Z); DF\}$  con

$DF = \{XY \rightarrow Z, Z \rightarrow U, XYZ \rightarrow V, R \rightarrow X, X \rightarrow R, W \rightarrow O, O \rightarrow W\}$

Determinar las claves de R.

### **Ejercicio B.3**

Dado el esquema de relación R{(A, E, F, G, H, I), DF} con  
 $DF = \{ H \rightarrow A, I \rightarrow AF, G \rightarrow EJ, F \rightarrow I \}$

Verificar si GHI es superclave y/o clave candidata.

### **Ejercicio B.4**

Calcular las claves candidatas para el esquema de relación del ejercicio A.8.

## **Ejercicios de Clase C:**

### **Ejercicio C.1**

Para los resultados del ejercicio A.1:

- Diseñar un conjunto de relaciones en 3FN para este problema (partir de la relación universal, en la cual se encuentran todos los atributos y todas las dependencias funcionales, analizar su nivel de normalización y aplicar el método de descomposición).
- ¿Se han conservado la información y las dependencias funcionales en la descomposición?

### **Ejercicio C.2**

Para la relación R del ejercicio B.1, comprobar si está en 3FN.

### **Ejercicio C.3**

Para la relación del ejercicio A.3, determinar la forma normal en que se encuentra y analizar si un diseño alternativo podría ser más adecuado.

### **Ejercicio C.4**

¿En qué forma normal se encuentra la relación R del ejercicio B.2?  
Descomponer R en un conjunto de relaciones en FNBC (indique las claves primarias de las relaciones resultantes).

### **Ejercicio C.5**

Dada la siguiente relación:

R (dni, calle, municipio, provincia, cod\_p)

para la que se cumplen las siguientes dependencias funcionales:

dni  $\rightarrow$  calle, municipio, provincia, cod\_p

cod\_p  $\rightarrow$  municipio, provincia

calle, municipio, provincia  $\rightarrow$  cod\_p

- a) Determinar el grado de normalización.
- b) Obtener por descomposición un conjunto de relaciones en FNBC.
- c) ¿Se han producido pérdidas de información y/o pérdidas de DF's?

### **Ejercicio C.6**

Dada la relación R de los ejercicios A.8 y B.4:

- a) Poner R en forma normal de Boyce/Codd (FNBC) mediante la técnica de descomposición.
- b) Dibujar el diagrama de integridades referenciales resultantes de la anterior descomposición.