

**Segundo Parcial de Fundamentos de Base de Datos
Diciembre 2003
Soluciones**

PARTE 1 – DISEÑO RELACIONAL

Ejercicio 1 (7 pts).

Dado un esquema de relación R(A,B,C,D,E,G)

a) Suponga que le dicen que la siguiente es una instancia r de R:

A	B	C	D	E	G
a ₁	b ₁	c ₁	d ₁	e ₁	g ₁
a ₂	b ₂	c ₂	d ₂	e ₂	g ₂
a ₁	b ₁	c ₁	d ₁	e ₂	g ₂
a ₂	b ₂	c ₂	d ₂	e ₁	g ₁
a ₃	b ₃	c ₁	d ₂	e ₃	g ₁
a ₂	b ₄	c ₄	d ₂	e ₂	g ₂
a ₃	b ₄	c ₄	d ₃	e ₃	g ₁

Nota: Para responder las siguientes preguntas suponga que los subíndices distintos implican valores distintos.

1. Si es posible, dar 3 dependencias funcionales no triviales que se cumplen en R.
2. Si es posible, dar 3 dependencias funcionales no triviales que no se cumplen en R.
3. Si es posible, dar 2 dependencias multivaluadas no triviales (ni funcionales) que se cumplen en R.
4. Si es posible, dar 2 dependencias multivaluadas no triviales (ni funcionales) que no se cumplen en R.

En los casos en que no es posible dar lo que se pide, justificar.

b) Suponga que las siguientes dependencias se cumplen simultáneamente en la tabla:
 $F = \{A \rightarrow BC, D \twoheadrightarrow G\}$

Qué igualdades se deberían cumplir entre los valores de los atributos involucrados?

Nota: Para responder esto suponga que los subíndices distintos NO implican NECESARIAMENTE valores distintos.

Ejercicio 2 (8 pts)

Para cada una de las siguientes afirmaciones indicar si son verdaderas o falsas. En caso de que la afirmación sea verdadera se debe justificar y en caso de que sea falso se debe dar un contraejemplo.

- a. Sean:
R un esquema relacional,
F un conjunto de dependencias funcionales sobre R, tal que $|F| > 1$.
A un atributo de R
 $X \rightarrow Y$ una dependencia funcional particular de F tal que $A \notin X$.
Entonces A pertenece a todas las claves de R según F.
- b. Sean:
R un esquema relacional, tal que la cantidad de atributos de R es $n > 0$.
F un conjunto no vacío de dependencias funcionales sobre R
Entonces no existen más de $(n \text{ div } 2)$ claves distintas de R según F.
- c. Sean:
 $R(A,B,C,D,E,G)$
 $F = \{ A \rightarrow BC, CE \rightarrow GA, B \rightarrow D, E \rightarrow C \}$, conjunto de dependencias funcionales sobre R.
 ρ , descomposición de R, tal que $\rho = \{ R1(A,B,E,G), R2(A,B,C,D) \}$
Entonces ρ es una descomposición de R con join sin pérdida respecto a F.
- d. Dado un esquema relacional R, F un conjunto no vacío de dependencias funcionales sobre él. Toda descomposición de R que sea con join sin pérdida también preserva las dependencias funcionales
- e. Dado un esquema relacional R, F un conjunto no vacío de dependencias sobre él, formado únicamente por dependencias funcionales. Toda descomposición de R que esta en BCNF entonces esta en 4NF.

Ejercicio 3 (8 pts)

Sea el esquema relación R (A B C D E G H) y el conjunto de dependencias
 $D = \{ AB \rightarrow C, A \rightarrow EH, CB \rightarrow G, E \rightarrow AG, H \rightarrow BAE, B \twoheadrightarrow G \mid C \}$

- a) Calcular todas las claves de R según D.
- b) Obtener una descomposición de R en 3NF con JSP y preservación de dependencias funcionales, aplicando los algoritmos vistos en el curso.
- c) Obtener una descomposición de R en BCNF con JSP y verificar si hay preservación de dependencias funcionales, aplicando los algoritmos vistos en el curso.
- d) Obtener una descomposición de R en 4NF con JSP y verificar si hay preservación de dependencias funcionales, aplicando los algoritmos vistos en el curso.

Ejercicio 4 (7 pts)

Se quiere construir una base de datos para la sección de internaciones de un hospital. La información que se maneja es la siguiente. Existe un conjunto de salas, identificadas por un número, de las cuales se conoce su capacidad, su tipo, y a que piso pertenece. De cada médico que trabaja en esta sección se conoce un código identificador, su nombre, su teléfono, sus especialidades y los horarios en los que trabaja. Cada sala tiene asignado un médico y cada médico está asignado a un conjunto de salas. Existe también un conjunto de enfermeras, las cuales están distribuidas en las salas. En una sala trabajan varias enfermeras y una enfermera puede trabajar en varias salas. Los pacientes se encuentran internados en las salas y nunca se cambia a un paciente de sala. De cada paciente se conoce la cédula, el nombre, la dirección, el teléfono, y el motivo de la internación.

Considerando que los atributos correspondientes a esta realidad son los siguientes:

Nombre	Descripción
Nro_sala	Numero de sala
Capacidad	Capacidad de la sala
Tipo	Tipo de sala
Piso	Piso donde se encuentra la sala
Cod_med	Código de medico
Nom_med	Nombre de medico
Tel_med	Teléfono de medico
Especialidad	Especialidad de medico
Horario	Horario de medico
Nom_enfer	Nombre de enfermera
Ci_pac	Cedula de paciente
Nom_pac	Nombre de paciente
Dir_pac	Dirección de paciente
Tel_pac	Teléfono de paciente
Motivo	Motivo de la internación de paciente

Se pide:

- a) Dar todas las dependencias funcionales que se desprenden de esta realidad.

Dependencias Funcionales:

Nro_sala -> Capacidad, Tipo, Piso, Cod_med

Cod_med -> Nom_med, Tel_med

Ci_pac -> Nom_pac, Dir_pac, Tel_pac, Motivo, Nro_sala

- b) Dado el siguiente esquema relacional para la realidad dada:

Salas (Nro_sala, Capacidad, Tipo, Piso, Cod_med, Nom_med)

Medicos1 (Cod_med, Nom_med, Tel_med)
Medicos2 (Cod_med, Especialidad, Horario)
Pacientes (Ci_pac, Nom_pac, Dir_pac, Tel_pac, Motivo, Nro_sala)
Enfermeras (Nom_enfer, Nro_sala)

i) Decir en qué forma normal se encuentra cada esquema relación.

Salas (Nro_sala, Capacidad, Tipo, Piso, Cod_med, Nom_med)

$F = \{ \text{Nro_sala} \rightarrow \text{Capacidad, Tipo, Piso, Cod_med}$
 $\text{Cod_med} \rightarrow \text{Nom_med} \}$

Clave: Nro_Sala
Df parcial: Cod_med \rightarrow Nom_med

Forma Normal: 2NF

Medicos1 (Cod_med, Nom_med, Tel_med)

$F = \{ \text{Cod_med} \rightarrow \text{Nom_med, Tel_med} \}$

Clave: Cod_med
Forma Normal: 4NF

Medicos2 (Cod_med, Especialidad, Horario)

$F = \{ \}$

Clave: (Cod_med, Especialidad, Horario)
Forma Normal: BCNF

Pacientes (Ci_pac, Nom_pac, Dir_pac, Tel_pac, Motivo, Nro_sala)

$F = \{ \text{Ci_pac} \rightarrow \text{Nom_pac, Dir_pac, Tel_pac, Motivo, Nro_sala} \}$

Clave: Ci_pac
Forma Normal: 4NF

Enfermeras (Nom_enfer, Nro_sala)

$F = \{ \}$

Clave: (Nom_enfer, Nro_sala)
Forma Normal: 4NF

ii) Llevar el esquema relacional a 4NF.

Aplicando algoritmo de BCNF, Salas se transforma en:

Salas1 (Nro_sala, Capacidad, Tipo, Piso, Cod_med)

Salas2 (Cod_med, Nom_med)

Y Salas2 se elimina por estar incluido en la relación Médicos1.

En Medicos2 se cumple la dependencia multivaluada:

Cod_med ->> Especialidad

Aplicando el algoritmo de 4NF, obtengo:

Medicos21 (Cod_med, Especialidad)

Medicos22 (Cod_med, Horario)

Esquema relacional final en 4NF:

Salas (Nro_sala, Capacidad, Tipo, Piso, Cod_med)

Medicos1 (Cod_med, Nom_med, Tel_med)

Medicos21 (Cod_med, Especialidad)

Medicos22 (Cod_med, Horario)

Pacientes (Ci_pac, Nom_pac, Dir_pac, Tel_pac, Motivo, Nro_sala)

Enfermeras (Nom_enfer, Nro_sala)

PARTE 2 – PROCESAMIENTO DE CONSULTAS Y CONCURRENCIA

Ejercicio 5 (15 pts)

Ejercicio 6 (15 pts)

1) Dadas las transacciones:

T1: r1(X) w1(X) r1(Y) w1(Y)

T2: r2(X) r2(Y) w2(Y)

Decir para cada una de las siguientes historias si:

- a) Es estricta, evita abortos en cascada, o es recuperable. (Si cumple mas de una, decir solamente la más restrictiva).
- b) Es serializable.

Justificar las respuestas.

i) r1(X) r2(X) r2(Y) w2(Y) c2 w1(X) r1(Y) w1(Y) c1

Estricta, Serializable

ii) r1(X) w1(X) r2(X) r1(Y) w1(Y) c1 r2(Y) w2(Y) c2

Recuperable, Serializable

iii) r2(X) r1(X) w1(X) r1(Y) r2(Y) w2(Y) c2 w1(Y) c1

Estricta, No Serializable

2) Demostrar o dar un contraejemplo de que si una historia no es recuperable entonces no es serializable.

3) Dadas las siguientes transacciones con bloqueos y desbloqueos:

T1: w1(X) w1(X) u1(X) r1(Y) r1(Y) w1(Y) w1(Y) u1(Y)

T2: r2(X) r2(X) u2(X) r2(Y) r2(Y) w2(Y) w2(Y) u2(Y)

- a) Dar una historia entrelazada de T1 y T2. Decir si es serializable, justificando.
- b) Cómo colocaría los bloqueos y desbloqueos en T1 y T2 para garantizar que todas sus historias sean serializables? Qué nombre tiene esta propiedad de las transacciones?