

Tarea 5. Dependencias y Normalización

1. Preguntas de repaso:

¿Qué es una dependencia funcional y cómo se define?

Se trata de una relación unidireccional entre 2 atributos de tal forma que en un momento dado, para cada valor único de A, sólo un valor de B se asocia con él a través de la relación.

¿Para qué sirve el concepto de dependencia en la normalización?

Para poder identificar las relaciones que son irreducibles y poder eliminar anomalía dentro de la base de datos.

Sea A la llave de R(A, B, C). Indica todas las dependencias funcionales que implica A.

**A→A, A→B, A→C,
A→AB, A→AC, A→ABC.**

¿Qué es una forma normal?

Es un esquema que cumple con una serie de reglas(restricciones).

¿Cuál es el objetivo de normalizar un modelo de datos?

Eliminar anomalías dentro de la base de datos: Redundancia, actualización o eliminación.

¿En qué casos es preferible lograr 3NF en vez de BCNF?

Cuando al hacer BCNF notamos que se pierden dependencias funcionales.

2. Proporciona algunos ejemplos que demuestren que las siguientes reglas no son válidas:

- Si $A \rightarrow B$, entonces $B \rightarrow A$
- Si $AB \rightarrow C$, entonces $A \rightarrow C$ y $B \rightarrow C$
- Si $A \twoheadrightarrow C$, entonces $A \rightarrow C$

Sean las columnas A,B yC de izquierda a derecha respectivamente

Ej1.

número	salón	Grupo
1	2	1x
2	5	1y
1	3	1x
1	2	1x

Ej2.

nombre	apellido paterno	monto
Alberto	Hernández	1000
Alberto	Pérez	1000
Carlos	López	700
Alberto	Hernández	1000

Ej3.

Estado	Delegación/Municipio	Colonia
CDMX	Tlalpan	Miguel Hidalgo
EDO. MEX	La Paz	Jardín
CDMX	Coyoacán	Coyotes
CDMX	Tlalpan	La joya

3. Para cada uno de los esquemas que se muestran a continuación:

a. $R(A,B,C,D,E)$ con $F = \{AB \rightarrow CD, E \rightarrow C, D \rightarrow B\}$

*La relaciones resultantes serán indicadas con color de fuente **ROJO***

Dos DF no triviales:

$AB \rightarrow D$

$AB \rightarrow C$

Llave candidata para R:

ABE

Violaciones a la BCNF:

$\{AB\}^+=\{ABCD\}$

$\{E\}^+=\{EC\}$

$\{D\}^+=\{DB\}$

Normaliza de acuerdo a BCNF

S={E,C} con $E \rightarrow C$ llave E

T={E,A,B,D} con $\{AB \rightarrow CD, D \rightarrow B\}$ llave ABE

U={AB,C} con $\{AB \rightarrow CD\}$ llave AB

V={ABE} con $\{ABE \rightarrow ABE\}$

b. $R(A,B,C,D,E)$ con $F = \{AB \rightarrow C, DE \rightarrow C, B \rightarrow D\}$

Dos DF no triviales:

$AB \rightarrow CD$

$BE \rightarrow C$

Llave candidata para R:

ABE

Violaciones a la BCNF:

$\{AB\}^+=\{ABCD\}$

$\{DE\}^+=\{DEC\}$

$\{B\}^+=\{BD\}$

Normaliza de acuerdo a BCNF

S={B,D} con $B \rightarrow D$ llave B

T={B,A,C,E} con $\{AB \rightarrow C, DE \rightarrow C\}$ llave ABE

U={A,B,C} con $\{AB \rightarrow CD\}$ llave AB

4. Para cada una de las siguientes relaciones con su respectivo conjunto de dependencias funcionales:

a. $R(A,B,C,D,E,F)$ con $F = \{B \rightarrow D, B \rightarrow E, D \rightarrow F, AB \rightarrow C\}$

Unificando DF's equivale a:

$F = \{B \rightarrow DEF, AB \rightarrow C\}$

Superfluos izquierdos:

¿A es superfluo?

$\{B\}^+=\{B,D,E,F\}$ Por lo tanto A no es superfluo

¿B es superfluo?

$\{A\}^+=A$ Por lo tanto B no es superfluo

Superfluos derechos.

Notamos que si quitamos D,E o F de la dependencia funcional $B \rightarrow DEF$, no podremos llegar a D,E o F de ninguna forma. Por lo tanto

$F_{min} = F = \{B \rightarrow DEF, AB \rightarrow C\}$

$S(B,D,E,F)$ con $B \rightarrow DEF$

$T(A,B,C)$ con $AB \rightarrow C$

b. $R(A,B,C,D,E)$ con $F = \{A \rightarrow BC, B \rightarrow D, CD \rightarrow E, E \rightarrow A\}$

Calculando la cerradura de A tenemos que $\{A\}^+ = \{A,B,C,D,E\}$ entonces F equivale a:

$F = \{A \rightarrow BCDE\}$

Por lo tanto ya está normalizada y no hace falta usar 3FN

5. Sea el esquema: $R(A,B,C,D,E,F)$ con $F = \{BD \rightarrow E, CD \rightarrow A, E \rightarrow C, B \rightarrow D\}$

¿Qué puedes decir de $\{A\}^+$ y $\{F\}^+$?

A y F su cerradura es la trivial puesto que:

$\{A\}^+ = \{A\}$ con $A \rightarrow A$

$\{F\}^+ = \{F\}$ con $F \rightarrow F$

Calcula $\{B\}^+$, ¿qué puedes decir de esta cerradura?

$\{B\}^+ = \{BACDE\}$ con $F = \{BD \rightarrow E, CD \rightarrow A, E \rightarrow C, B \rightarrow D\}$ o bien, si reducimos F tenemos $F = \{B \rightarrow ACDE\}$ es decir cumple con todas las dependencias funcionales, pero B no es llave debido ya que $R(A,B,C,D,E,F)$ y F no está contenida dentro de la cerradura de B.

Obtén todas las llaves candidatas.

$\{BF\}^+ = \{BFACDE\}$

$\{ABF\}^+ = \{ABFCDE\}$

$\{CBF\}^+ = \{CBFADE\}$

$\{DBF\}^+ = \{DBFACE\}$

$\{EBF\}^+ = \{EBFACD\}$

$\{ACBF\}^+ = \{ACBFDE\}$

$\{ADB F\}^+ = \{ADB FCE\}$

$\{AEB F\}^+ = \{AEB FCD\}$

$\{CDB F\}^+ = \{CDB FAE\}$

$\{CEB F\}^+ = \{BFACDE\}$

$\{ACDB F\}^+ = \{ACDB FE\}$

$\{ACEB F\}^+ = \{ACEB FD\}$

$\{ADEB F\}^+ = \{DEB FAC\}$

$\{ACDEB F\}^+ = \{BFACDE\}$

¿R cumple con BCNF?

NO

¿Cumple con 3NF? (en caso contrario normaliza)

NO, a normalizar:

En el segundo punto de la pregunta 5 al calcular $\{B\}^+$ obtuvimos $\{B\}^+=\{BACDE\}$ y notamos que $F=\{BD \rightarrow E, CD \rightarrow A, E \rightarrow C, B \rightarrow D\}$ podía reducirse a $F=\{B \rightarrow ACDE\}$

por este motivo es evidente solo existe la dependencia funcional $B \rightarrow ACDE$ por tal motivo, al no contar con más dependencias funcionales no existen superfluos derechos ni izquierdos. Por esta razón tenemos como relaciones resultantes los siguientes tres conjuntos:

S(B) con $B \rightarrow ACDE$

T(F) con $F \rightarrow F$

U(BF) LLAVE

Se ha decidido dividir R en las siguientes relaciones S(A,B,C,D,F) y T(C,E), ¿se puede recuperar la información de R?

6. Para cada uno de los esquemas, con su respectivo conjunto de dependencias multivaluadas, resuelve los siguientes puntos:

a. R(A,B,C,D) con DMV = $\{AB \twoheadrightarrow C, B \rightarrow D\}$

b. R(A,B,C,D,E) con DMV = $\{A \twoheadrightarrow B, AB \rightarrow C, A \rightarrow D, AB \rightarrow E\}$

1. Encuentra todas las violaciones a la 4NF
2. Normaliza de acuerdo a la 4NF

1. Violaciones en a:

Vemos que $\{AB\}^+=\{ABCD\} \Rightarrow$ la única violación es: $B \twoheadrightarrow D$

Violaciones en b:

Vemos que $\{AB\}^+=\{ABCDE\} \Rightarrow$ las violaciones son $A \twoheadrightarrow B$ y $A \twoheadrightarrow D$

2. Normalizando en a:

$S(B,D) \Rightarrow B \twoheadrightarrow D$

$T(B,A,C) \Rightarrow AB \twoheadrightarrow C$

Normalizando en b:

$S(A,B) A \twoheadrightarrow B$

$T(A,C,D,E)$

Entonces volvemos a dividir:

$U(A,D) A \twoheadrightarrow D$

$V(A,C,E) \Rightarrow$ ya no hay violaciones

7. Se tiene la siguiente relación:

R(idEnfermo, idCirujano, fechaCirugía, nombreEnfermo, direcciónEnfermo, nombreCirujano, nombreCirugía, medicinaSuministrada, efectosSecundarios).

Para resolver el ejercicio de una manera más sencilla renombramos a los atributos de R respectivamente.

R(IE, IC, FCI, NE, DE, NC, NCI, MS, ES).

Expresa las siguientes restricciones en forma de dependencias funcionales: A un enfermo sólo se le da una medicina después de la operación. Si existen efectos secundarios estos dependen sólo de la medicina suministrada. Sólo puede existir un efecto secundario por medicamento.

IE→MS

MS→ES

Especifica otras dependencias funcionales o multivaluadas que deban satisfacerse en la relación R. Por cada una que definas, deberá aparecer un enunciado en español como en el inciso anterior.

IE→NE DE, Para cada enfermo se tiene registro de su nombre y dirección

IC NCI →>FCI IE, A los cirujanos se les asigna una o más fechas de cirugía y paciente

IE→> NCI FCI NC, A cada enfermo se le asignan una o más cirugías, fechas y cirujanos para dichas cirugías.

Normaliza utilizando el conjunto de dependencias establecido en los puntos anteriores.

Notamos que IE -> NCI FCI NC es una violación

$S(IE, NCI, FCI, NC) \Rightarrow IE \rightarrow NCI FCI NC$

$T(IE, DE, NE, IC, MS, ES)$

Volvemos a dividir:

$U(IE, NE, DE) \Rightarrow IE \rightarrow NE DE$

$V(IE, IC, MS, ES)$

Volvemos a dividir:

$P(IE, MS) \Rightarrow IE \rightarrow MS$

$Q(IE, IC, ES) \Rightarrow$ ya no hay violación

Nota:

Para este ejercicio utilizamos las abreviaciones:

- idEnfermo = IE
- idCirujano = IC
- fechaCirugía = FCI
- nombreEnfermo = NE
- direcciónEnfermo = DE
- nombreCirujano = NCI
- nombreCirugía = NC
- medicinaSuministrada = MS
- efectosSecundarios = ES