

(Tarea 5:) Dependencias y Normalización

(1) Preguntas de repaso.

- (a) ¿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.
- (b) ¿Para qué sirve el concepto de dependencia en la normalización?
 - 1) Ayudan a especificar formalmente cuando un diseño es correcto.
 - 2) Especificar restricciones sobre el conjunto de relaciones.
 - 3) Examinar las relaciones y determinar si son legales bajo un conjunto de dependencias funcionales dado.
- (c) Sea A la llave de $R(A, B, C)$. indica todas las dependencias funcionales que implica A .

$$A \rightarrow A$$

$$A \rightarrow B$$

$$A \rightarrow C$$

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

- (d) ¿Qué es una forma normal? ¿Cuál es el objetivo de normalizar un modelo de datos?
 - 1) Técnica desarrollada inicialmente por E.F.Codd en 1972, para diseñar la estructura lógica de una BD en el modelo relacional.
 - 2) Proceso por el cual se va comprobando el cumplimiento de una serie de reglas (restricciones) por parte de un esquema de relación.
 - 3) Cada regla que se cumple, aumenta el grado de normalización del esquema.
 - 4) Cuando una regla no cumple, el esquema de relación se debe descomponer en varios esquemas que sí la cumplan por separado.
- (e) En qué casos es preferible lograr 3NF en vez de BCNF
Cuando se necesita recuperar la información una vez se hayan hecho las particiones. Es decir cuando se quiere que no haya pérdida de información en esquemas.

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

- (a) $A \rightarrow B$, entonces $B \rightarrow A$

Tenemos que a cada valor de A se le asigna un único valor de B , suponiendo que A es una persona y B el nombre de la persona, sabemos que una persona solo puede tener un nombre, pero si elegimos un nombre este puede estar asociado a más de una persona.

- (b) Si $AB \rightarrow C$, entonces $A \rightarrow C$ y $B \rightarrow C$

En este caso recordemos que una dependencia funcional a cada atributo se le asigna un valor unico, pensando en A como los días y B como los meses podemos decir que estos 2 atributos determinan una fecha, pero A no determina funcionalmente a C por que A puede tener varias fechas C asociadas.

- (C) Si $A \twoheadrightarrow C$, entonces $A \rightarrow C$

No necesariamente porque a un atributo en A se le puede asociar mas de un valor de C , por ejemplo que una persona puede tener varios autos.

- (3) Para cada uno de los esuemas que se muestran a continuación:

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

- (b) $R(A, B, C, D, E)$ con $F = \{AB \rightarrow C, DE \rightarrow C, B \rightarrow D\}$ - Especifica de ser posible dos DF no triviales que se pueden derivar de las dependencias funcionales dadas - Indica alguna llave candidata para R - Especifica todas las violaciones a la BCNF - Normaliza de acuerdo a BCNF, asegúrate de indicar cuáles son las relaciones resultantes con sus respectivas dependencias funcionales:

- (a) Dos dependencias funcionales no triviales: $AB \rightarrow CD$ y con $E \rightarrow C$
Una llave para R es: ABE Todo es violacion S(A,B,C,D) con $AB \rightarrow CD, D \rightarrow B$ una llave para S es AB hay violacion. T(A,E) con $AE \rightarrow AE$ trivial no hay violacion. U(D,B) con $D \rightarrow B$ una llave para U no hay violacion. V(D,A,C) con $ACD \rightarrow ACD$ trivial no hay violacion.

- (b) Dos dependencias funcionales no triviales son: $AB \rightarrow C$ y $DE \rightarrow C$
Una llave para R es : ABE Todo es violacion. S(A,B,C) con $AB \rightarrow C$ una llave para S es AB no hay violacion. T(A,D,E) con $ADE \rightarrow ADE$ trivial no hay violacion. Se pierden las dependencias $DE \rightarrow C, B \rightarrow D$

- (4) Para cada una de las siguientes relaciones con su respectivo conjunto de dependencias funcionales:

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

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

Indica todas las violaciones a la 3NF

Normaliza de acuerdo a la 3NF

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

$$F = \{B \rightarrow DE, D \rightarrow F, AB \rightarrow C\}$$

Superfluo Izquierdos:

Es evidente en este caso que no existe variables superfluos del lado izquierdo, solo la dependencia funcional $AB \rightarrow C$ cumple tener mas de dos variables del lado izquierdo y B solo llega a D y E entonces no hay forma posible de llegar a C sin A.

Superfluo Derecho:

$$B \rightarrow DE$$

¿D superfluo?

$$F'\{B \rightarrow E, D \rightarrow F, AB \rightarrow C\}$$

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

∴ D no es superfluo.

¿E es superfluo?

$$F'\{B \rightarrow D, D \rightarrow F, AB \rightarrow C\}$$

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

∴ E no es superfluo

F tenia desde el principio el mínimo conjunto de dependencias funcionales.

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

Superfluo Izquierdo:

$$CD \rightarrow E$$

∴ C superfluo.

$$D \rightarrow E$$

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

∴ C es superfluo.

$$F = \{A \rightarrow BC, B \rightarrow D, D \rightarrow E, E \rightarrow A\}$$

Superfluo Derecho:

$$A \rightarrow BC$$

¿B superfluo?

$$F' = \{A \rightarrow C, B \rightarrow D, D \rightarrow E, E \rightarrow A\}$$

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

∴ B no es superfluo, C superfluo.

$$F' = \{A \rightarrow B, B \rightarrow D, D \rightarrow E, E \rightarrow A\}$$

$$\{A\}^+ = \{A, B, D, E\} \therefore C \text{ no es superfluo}$$

F ya tiene el mínimo conjunto de dependencias funcionales al terminar de ver los superfluos izquierdos.

(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 $\{A\}^+ = \{A\}$ y $\{F\}^+ = \{F\}$?

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

Obtén todas las llaves candidatas.

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

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?

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

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

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

Llave candidata: B

3ra Forma Normal

Superfluo Izquierdo:

$$BD \rightarrow E$$

¿B superfluo?

$$D \rightarrow E$$

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

∴ B no es superfluo ¿D superfluo?

$$B \rightarrow E$$

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

∴ D es superfluo

$$F = \{B \rightarrow E, CD \rightarrow A, E \rightarrow C, B \rightarrow D\}$$

$$F = \{B \rightarrow DE, CD \rightarrow A, E \rightarrow C\}$$

¿C superfluo?

$$D \rightarrow A$$

$$\{D\}^+ = \{D, A\} \therefore C \text{ no es superfluo}$$

¿D superfluo?

$$C \rightarrow A$$

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

∴ D no es superfluo

Superfluo Derecho:

$$B \rightarrow DE$$

¿D superfluo?

$$F' = \{B \rightarrow E, CD \rightarrow A, E \rightarrow C\}$$

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

∴ D no es superfluo

¿E superfluo?

$$F' = \{B \rightarrow D, CD \rightarrow A, E \rightarrow C\}$$

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

∴ E no es superfluo. F ya tenía el conjunto de dependencias funcionales al terminar los superfluo izquierdo

$$F = \{B \rightarrow DE, CD \rightarrow A, E \rightarrow C\}$$

La llave de R es: B

Dividimos en particiones

$$S(B, D, E) \text{ con } B \rightarrow DE$$

$$T(C, D, A) \text{ con } CD \rightarrow A$$

$$U(E, C) \text{ con } E \rightarrow C$$

La llave de R está contenido en S entonces ya está normalizado.

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

Si se puede porque esas relaciones coinciden con la 3NF que sabemos podemos recuperar información cuando está en esa forma.

- (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 = $\{A \twoheadrightarrow B, AB \rightarrow C, A \rightarrow D, AB \rightarrow E\}$

Encuentra todas las violaciones a la 4NF

Normaliza de acuerdo a la 4NF

a. Llave para R: ABC $AB \twoheadrightarrow C$

$$B \rightarrow D \text{ violacion}$$

S(B, D) con $B \rightarrow D$ Llave B para S normalizado

T(B, A, C) con $AB \twoheadrightarrow C$ La llave es AB no puede haber violacion

b. Llave para R: ABE

$$DMV = \{A \twoheadrightarrow B, AB \rightarrow CE, A \rightarrow D\}$$

$AB \rightarrow CE$ Violacion $A \rightarrow D$ Violacion $S(A,B,C)$ con $AB \rightarrow C$ La llave de S es AB no hay violacion normalizado

$T(A,D,E)$ con $A \Rightarrow D$ llave es Violacion

$U(A,D)$ con $A \Rightarrow D$ La llave es A no hay violacion $V(A,E)$ con $AE \Rightarrow AE$ trivial normalizado.

$V(A,B)$ con $A \twoheadrightarrow B$ Trivial Normalizado.

(7) Se tiene la siguiente relación:

$R(idEnfermo, idCirujano, fechaCiruga, nombreEnfermo, direccionEnfermo, nombreCirujano, nombreCiruga, medicinaSuministrada, efectosSecundarios)$

Digamos que:

$idEnfermo := IDE$	$idCirujano := IDC$
$nombreEnfermo := NE$	$nombreCirujano := NC$
$direccionEnfermo := DE$	$medicinaSuministrada := M$
$fechaCiruga := FC$	$efectosSecundarios := E$
$nombreCiruga := NC$	

a) Expresa las siguientes restricciones en forma de dependencias funcionales: A un enfermo sólo se le da una medicina suministrada. Sólo puede existir un efecto secundario por medicamento.

$$IDE \rightarrow M \qquad M \rightarrow E$$

b) 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.

$IDE \rightarrow NE$ Un enfermo sólo tiene un nombre.

$IDE \rightarrow DE$ Un enfermo sólo tiene una dirección.

$IDC \rightarrow NC$ Un cirujano sólo tiene un nombre.

$NC \rightarrow FC$ Una cirugía sólo tiene una fecha.

$FC \twoheadrightarrow NC$ Una fecha puede tener varias cirugías.

$E \twoheadrightarrow M$ Un efecto Secundario puede ser provocado por varios medicamentos.

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

$R(IDE, IDC, NE, NC, DE, M, FC, E)$

$F = \{IDE \rightarrow M, M \rightarrow E, IDE \rightarrow NE, IDE \rightarrow DE, IDC \rightarrow NC, NC \rightarrow FC, FC \twoheadrightarrow NC, E \twoheadrightarrow M\}$

$F = \{IDE \rightarrow MNEDE, M \rightarrow E, IDC \rightarrow NC, NC \rightarrow FC, FC \twoheadrightarrow NC, E \twoheadrightarrow M\}$

Una llave para R: IDE, IDC, N, CM.

Todo es violacion

S(IDE, M, NE, DE) con $IDE \rightarrow MNEDE$ llave para S IDE no hay violacion.

T(IDE, NC, IDC, FC, E) con $IDC \rightarrow NC, NC \rightarrow FC$ con $DMV = \{FC \twoheadrightarrow NC\}$ una llave para T es IDE, IDC, E hay violacion y tambien se perdio la dependencia multivaluada $E \twoheadrightarrow M$.

U(IDC, NC) con $IDC \rightarrow NC$ Llave para U IDC no hay violacion

V(IDC, IDE, FC, E) con $IDCIDEFC \rightarrow IDCIDEFC$ trivialno hay violacion

Se pierde las siguiente dependencias funcionales:

$M \rightarrow E, FC \twoheadrightarrow NC, E \twoheadrightarrow M$