

## (Tarea 5:) Dependencias y Normalización

Naranjo Robledo Carlos  
López García José Gilberto

7 de mayo de 2018

### Tarea 5

#### (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
- La forma normal de Boyce-Codd requiere que no existan dependencias funcionales no triviales de los atributos que no sean un conjunto de la clave candidata.
- (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 unico 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 mas 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 A se le puede asociar mas de un valor de C.
- (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.

$$D \rightarrow E$$

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

$\therefore C$  es superfluo.

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

Superfluo Derecho:

$$A \rightarrow BC$$

¿B superfluo?

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

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

$\therefore B$  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:

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

¿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?

$$D \rightarrow E$$

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

$\therefore B$  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 tenia 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 esta contenido en S entonces ya esta normalizado

- (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:  $ABC \twoheadrightarrow C$

$B \rightarrow D$  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:

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

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.

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

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.

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

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

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

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

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

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:

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