

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE COMPUTACIÓN



BASES DE DATOS
Normalización

GUÍA DE EJERCICIOS

Objetivos

- Comprender la importancia del análisis de un esquema y sus dependencias funcionales a través de los algoritmos formales
- Determinar si un esquema es bueno o malo, y lograr un buen esquema a partir de la utilización de las técnicas dadas
- Asimilar la importancia de las formas normales en relacion a una base de datos relacional
- Adquirir los conocimientos para poder justificar adecuadamente si los esquemas de relacion no son adecuados en un diseño de base de datos relacionales

1 Ejercicios Introductorios

1.1. ¿Son válidas las siguientes reglas de inferencia para dependencias funcionales? De ser válidas, dar una demostración, utilizando directa o indirectamente las reglas de Armstrong. De no ser válidas, construir una instancia de relación a modo de contraejemplo:

- (a) $W \rightarrow Y, X \rightarrow Z \vdash WX \rightarrow Y$
- (b) $X \rightarrow Y$ y $Z \subseteq Y \vdash X \rightarrow Z$
- (c) $X \rightarrow Y, X \rightarrow W, WY \rightarrow Z \vdash X \rightarrow Z$
- (d) $XY \rightarrow Z, Y \rightarrow W \vdash XW \rightarrow Z$
- (e) $X \rightarrow Z, Y \rightarrow Z \vdash X \rightarrow Y$
- (f) $X \rightarrow Y, XY \rightarrow Z \vdash X \rightarrow Z$

1.2. Dados los siguientes conjuntos de dependencias funcionales, decidir cuales son equivalentes:

- (a) $\{BC \rightarrow D, ACD \rightarrow B, CG \rightarrow B, CG \rightarrow D, AB \rightarrow C, C \rightarrow B, D \rightarrow E, BE \rightarrow C, D \rightarrow G, CE \rightarrow A\}$
- (b) $\{AB \rightarrow C, C \rightarrow A, BC \rightarrow D, CD \rightarrow B, D \rightarrow E, D \rightarrow G, BE \rightarrow C, CG \rightarrow D\}$
- (c) $\{AB \rightarrow C, C \rightarrow A, BC \rightarrow D, D \rightarrow G, BE \rightarrow C, CG \rightarrow D, CE \rightarrow G\}$
- (d) $\{C \rightarrow A, BC \rightarrow D, D \rightarrow E, D \rightarrow G, BE \rightarrow C, CG \rightarrow B, CE \rightarrow G\}$

1.3. Sea la relación $R(A,B,C,D)$ y los siguientes conjuntos de dependencias funcionales:

- (a) $\{B \rightarrow C, D \rightarrow A\}$
- (b) $\{AB \rightarrow C, C \rightarrow A, C \rightarrow D\}$
- (c) $\{A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow D\}$

Decidir cuáles de las siguientes descomposiciones son *lossless-join* y preservan dependencias funcionales:

- (a) $FD_1 : (A, D)$ y (B, C)
- (b) $FD_2 : (A, B, D)$ y (A, B, C)
- (c) $FD_2 : (B, C, D)$ y (A, C)
- (d) $FD_4 : (A, B, D)$ y (B, C)

(e) $FD_1 : (A, B, D)$ y (C, D)

(f) $FD_4 : (A, B)$ y (A, C, D)

1.4. Hallar todas las claves para los siguientes esquemas y dependencias funcionales:

(a) $R = (A, B, C, D, E)$ y DF: $\{A \rightarrow BC, CD \rightarrow E, B \rightarrow D, E \rightarrow AD\}$

(b) $R = (B, C, D, E)$ y DF: $\{B \rightarrow C, D \rightarrow E, E \rightarrow CD\}$

1.5. Hallar un cubrimiento minimal dado el siguiente esquema y conjunto de dependencias funcionales:

(a) $R = (A, B, C, D, E)$ y DF: $\{A \rightarrow B, CE \rightarrow B, C \rightarrow A, D \rightarrow CA, B \rightarrow C\}$

1.6. Sea $(A, B, C, D, E, F, G, H, I)$ y DF: $\{A \rightarrow B, CD \rightarrow F, H \rightarrow AD, I \rightarrow C, D \rightarrow H\}$
Decir si las siguientes descomposiciones son SPI:

(a) $R_1(A, B, D)$, $R_2(D, E, F)$, $R_3(F, G, C)$, $R_4(C, H, I)$

(b) $R_1(A, B, C, D)$, $R_2(E, F, G)$, $R_3(H, I)$

1.7. Sea la relación $R = \{A, B, C, D, E, F, G, H, I, J\}$ y el conjunto de dependencias funcionales DF: $\{AB \rightarrow C, A \rightarrow DE, B \rightarrow F, F \rightarrow GH, D \rightarrow IJ, B \rightarrow A, H \rightarrow G\}$

(a) Hallar todas las claves de R

(b) Hallar un cubrimiento minimal para las dependencias funcionales

1.8. Considere la misma relación del ejercicio anterior y el conjunto de dependencias funcionales DF: $\{AB \rightarrow C, BD \rightarrow EF, AD \rightarrow GH, A \rightarrow I, H \rightarrow J\}$

(a) Hallar todas las claves de R

(b) Hallar un cubrimiento minimal para las dependencias funcionales

2 Ejercicios Avanzados

2.1. Para los ejercicios 4, 5, 6 y 7, indicar:

(a) En que Forma Normal se encuentran.

(b) Descomponer en 3FN SPI y SPDF.

(c) Descomponer en FNBC SPI utilizando el algoritmo de descomposición visto en clase, es decir, NO se debe partir de la descomposición en 3FN

2.2. Dado el siguiente esquema de relación que describe páginas web:

$Página(Url, autor, título, keyword)$

Una tupla $\langle u, a, t, k \rangle$ de la relación dice que la URL u posee título t , autor a y contiene la clave de búsqueda k . Cada página posee exactamente un título, un autor y está unívocamente identificada con una URL. Una página puede tener muchas keywords. Dar un conjunto de dependencias funcionales para *Página* y demostrar que no se encuentra en FNBC.

2.3. Se desea modelar la actividad de un broker bursátil, quien maneja las carteras de acciones de varios inversores. Los atributos relevantes son: **B** (broker), **I** (inversor), **E** (domicilio comercial del broker), **A** (acción de una empresa que cotiza en bolsa), **D** (dividendo), **C** (cantidad de acciones).

Además se cumplen las DF: $\{A \rightarrow D, I \rightarrow B, IA \rightarrow C, B \rightarrow E\}$

- (a) Determinar una clave y demostrar que realmente lo es.
- (b) Si se descompone el esquema en $D1 = \{\{I, B\}, \{I, A, C\}, \{A, D\}, \{I, A, E\}\}$. La descomposición, ¿es SPI? ¿es SPDF?
- (c) Verificar si la descomposición está en 3FN. Si no lo está, dar una descomposición que esté en 3FN.
- 2.4.** Dar una descomposición en 3FN, lossless join y que preserve las dependencias funcionales de $R = \{A, B, C, D, E, F, G, H, I\}$, sujeta a DF: $\{C \rightarrow E, D \rightarrow BH, EH \rightarrow A\}$. La descomposición hallada, ¿está en FNBC? ¿por qué?
- 2.5.** Sea $R = \{A, B, C, D, E, G\}$. Se sabe que las únicas claves son **AG** y **CE**. Además se conocen las siguientes dependencias funcionales DF: $\{A \rightarrow B, B \rightarrow D, D \rightarrow B\}$.
- (a) ¿Se encuentra R en 3FN?. Especifique con una instancia de R un posible caso de anomalía
- (b) Obtenga una descomposición de R en 3FN
- (c) Verificar si la descomposición obtenida se encuentra en FNBC
- 2.6.** La AFA dispone de una base de datos acerca de los distintos participantes del espectáculo deportivo. Hay información acerca de cada *futbolista* (quien juega para un solo *club*), de cada *periodista deportivo* acreditado, del *medio informativo* para el que trabaja, (cada periodista trabaja en un único medio), y de cada *referí* que está calificado para arbitrar partidos de una sola *división* (por ejemplo, 1era A).
- (a) Dar un conjunto de dependencias funcionales
- (b) Determinar claves del esquema
- (c) si se descompone el esquema universal en $D1 = \{\{Futbolista, Club\}, \{Periodista, Medio\}, \{Referí, División\}\}$, ¿se preservan dependencias? Justificar la respuesta.
- (d) Para este domingo, la base de datos nos dice: Utilizar estos datos para decidir si la

FUTBOLISTA	CLUB	PERIODISTA	MEDIO	REFERI	DIVISION
F1	C1	P1	M1	R1	D1
F2	C2	P1	M1	R2	D2
F1	C1	P2	M2	R2	D2

- descomposición $D2 = \{\{Futbolista, Club, Periodista\}, \{Periodista, Medio, Referí\}, \{Referí, División, Futbolista\}\}$ cumple con la propiedad de *lossless join*
- (e) En los últimos tiempos, todos los clubes han firmado contratos de exclusividad con un medio periodístico. Aumentar el conjunto de dependencias funcionales a partir de esta información, y verificar si D1 preserva dependencias en esta nueva situación. En caso negativo, proponer una nueva descomposición que sí lo haga.
- 2.7.** Se tiene un esquema de relación *Persona*, con los siguientes datos: DNI, Nombre, Dirección, Localidad, Código Postal, Nombre Hijo, Edad Hijo, Escuela donde vota, Dirección Escuela, Localidad Escuela, Código Postal Escuela. Se conocen las siguientes dependencias funcionales:
- $CódigoPostal \rightarrow Localidad$
 $Localidad \rightarrow CódigoPostal$
 $Escueladondevota, Localidad \rightarrow DirecciónEscuela, CódigoPostalEscuela$
 $DNI, NombreHijo \rightarrow EdadHijo$

- (a) Explicar detalladamente cuales son las anomalías que presenta el esquema
- (b) Hallar una clave
- (c) Descomponer el esquema de tal forma que ya no se presenten las anomalías detectadas.
- (d) Indicar si el esquema obtenido en el punto anterior cumple con la propiedad *lossless join* y preservación de dependencias