Bases de Datos
Práctico 4: Dependencias Funcionales y Cubrimientos

G. Saiz - N. Wolovick

13 de septiembre de 2000

1. Probar, sin utilizar los aximas de Amstrong, las reglas de inferencia adicionales sobre dependencias funcionales:
   (a) Unión.
   (b) Descomposición.
   (c) Pseudotransitividad.

2. Dado el siguiente conjunto de dependencias funcionales

$$F = \{A \to DC, BC \to F, F \to CH, AF \to B\}$$

   encontrar, si es posible, una secuencia de derivación aplicando los axiomas de Amstrong para las siguientes dependencias:
   (a) $AC \to H$
   (b) $BA \to FC$
   (c) $AF \to HB$
   (d) $A \to F$

3. Pruebe o niegue con un contraejemplo que las siguientes reglas de inferencia son válidas para una relación $r(R)$, con $W, X, Y, Z \subseteq R$.
   (a) $\frac{X \to Y, Z \to W}{XZ \to YW}$
   (b) $\frac{XY \to Z, Z \to X}{Z \to Y}$
   (c) $\frac{X \to Y, Y \to Z}{X \to YZ}$
   (d) $\frac{X \to Y, W \to Z, W \subseteq Y}{X \to Z}$
   (e) $\frac{X \to YZ}{X \to Y}$

4. Sea $r(R)$ una relación. Probar que r satisface $X \to Y$ sii X es una clave de $\Pi_{XY}(r)$.

5. Probar que los axiomas de Amstrong son independientes, es decir, no hay un subconjunto propio del cual se puedan probar los restantes.

6. Sea $r(R)$ una relación. Probar que si $\Pi_X(r)$ tiene la misma cantidad de tuplas que r, entonces r satisface $X \to Y$ para todo Y incluido en R.

7. Sea R un esquema de relación y F un conjunto de dependencias funcionales. Dar una cota del número de dependencias funcionales en F^+ en base al número de atributos de R.

8. Dados los siguientes conjuntos de dependencias funcionales F y G, decidir si son equivalentes.

$$\begin{aligned} F &= \{AC \to B, BC \to DE, DC \to B, BC \to A\} \\ G &= \{AC \to BE, BC \to D, DC \to B, BC \to A\} \end{aligned}$$

9. Encuentre un cubrimiento no redundante para

$$F = \{A \to CD, A \to E, E \to CG, A \to G, E \to A, E \to D\}$$

10. Dado

$$F = \{A \to BC, B \to A, BD \to I, AD \to E, BDA \to E\}$$

   (a) Encuentre un conjunto de dependencias equivalente no redundate y reducido.

   (b) ¿Es F minimal? Si no lo es, encuentre un minimal equivalente.

11. ¿Es correcto el siguiente algoritmo?

Algorithm 1 REPUGNANTE, calcula un cubrimiento no redundante de F

Require: F = conjunto de dependencias funcionales
Ensure: F-G = un cubrimiento no redundante de F

```
G ← ∅
for all X → Y ∈ F do
    if MIEMBRO(F − {X → Y}, X → Y) then
        G ← G ∪ {X → Y}
    end if
end for
```

12. Para los siguientes conjuntos de dependencias funcionales, encuentre un conjunto equivalente minimal reducido y un cubrimiento canónico.

$$\begin{aligned} F_1 &= \{A \to C, AB \to DE, AB \to CDI, AC \to I\} \\ F_2 &= \{A \to C, B \to A, C \to B, BD \to A\} \\ F_3 &= \{A \to DF, D \to AC, BF \to C, AF \to CE, D \to FC\} \\ F_4 &= \{A \to BC, AF \to DI, C \to A, AD \to CF, B \to CA, CF \to B, CBF \to DH\} \end{aligned}$$

13. Dar conjuntos de dependencias funcionales que cumplan:

   (a) No redundate, pero que no sea reducido.

   (b) No redundante, pero no mínimo.

   (c) Reducido no mínimo.

   (d) Mínimo pero no reducido.

   (e) Mínimo y reducido, pero hay algún cubrimiento equivalente que usa menor cantidad de símbolos.