Base de Datos 1
Solución Segundo Parcial - Diciembre 2012

Ejercicio 1:

a. Claves de R según F:

H y A pertenecen a toda clave, ya que no están a la derecha de ninguna dependencia funcional.

(HA)+ = {H,A}   entonces (HA) no es clave.

Busco entonces claves con 3 atributos:
(HAB)+ = {H, A, B, E} entonces (HAB) no es clave
(HAc)+ = {H, A, C, G} entonces HAC) no es clave

Busco claves con 4 atributos:
(HABC)+ = {H, A, B, C, E, G, D} entonces (HABC) es clave
(HABD)+ = {H, A, B, D, E, G, C} entonces (HABD) es clave
(HABE)+ = {H, A, B, E} entonces (HABE) no es clave
(HABG)+ = {H, A, B, G} entonces (HABG) no es clave
(HACD)+ = {H, A, C, D} entonces (HACD) no es clave
(HACE)+ = {H, A, C, E, G} entonces (HACE) no es clave
(HACG)+ = {H, A, C, G} entonces (HACG) no es clave
(HADE)+ = {H, A, D, E, G, C, B} entonces (HADE) es clave
(HADG)+ = {H, A, D, G} entonces (HADG) no es clave
(HAEG)+ = {H, A, E, G} entonces (HAEG) no es clave

Busco claves con 5 atributos:
(HABEE)+ = {H, A, B, E, G} entonces (HABEG) no es clave
(HACDG)+ = {H, A, C, D, G) entonces (HACDG) no es clave
(HACEG)+ = {H, A, C, E,G} entonces (HACEG) no es clave

Las claves son (HABC), (HABD) y (HADE)

b. Hallar un cubrimiento minimal de F en R. Mostrar los pasos seguidos.

1. Primer paso, llevar todas las dependencias funcionales a la forma X → Att, donde Att es un solo atributo.

F1 = {DEH →G, DEH→ C, BC→D, B→ E, BCD →G, C→ G, DEG →B}

2. Segundo paso, eliminar atributos redundantes a la izquierda.

F2 = (F1 - {BCD→G}) U { C→G }
$(C)+_{F2}$ = {C, G} entonces B y D son redundantes

Como es un conjunto de dependencias, no tiene sentido insertar repetidos, así que no se coloca dos veces a C→G

F2 = {DEH →G, DEH→C, BC→ D, B→ E, C→ G, DEG→ B }

Realizando el mismo procedimiento que el anterior, se comprueba que la anterior es la única dependencia que contiene atributos redundantes a la izquierda.

3. Tercer paso: Eliminación de dependencias redundantes

F' = F2 - { DEH→ G }
(DEH)+F' = {D,E,H,C,G} entonces DEH→ G es una dependencia redundante en F2

F3 = F'

F'= F3 - { DEH→ C }
(DEH)+F' = {D,E,H} entonces DEH → C no es una dependencia redundante en F3

F'= F3 - { BC→ D }
(BC)+F'= {B,C,E,G} entonces BC→ D no es una dependencia redundante en F3

F'= F3 - { B→ E }
(B)+F'= {B} entonces B→ e no es una dependencia redundante en F3

F'= F3 - { C→G }
(C)+F' = {C} entonces C →G no es una dependencia redundante en F3

F'= F3 - { DEG →B }
(DEG)+F' = {D,E,G} entonces DEG →B no es una dependencia redundante en F3

Se deduce entonces que el conjunto minimal es:
Fminimal = F3 = {DEH→ C, BC→ D, B→ E, C→ G, DEG → B}

c. $\tau = (R_1, R_2)$ siendo : $R_1(B,C,D,G)$ y $R_2(D,E,G,H,A)$

Tendremos:
R(B,C,D,E,G,A) F = { DEH→ GC, BC → D, B→E, BCD → G, C → G, DEG→ B }

R1(B,C,D,G)

R2(D,E,G,H,A)

1. ¿La descomposición tiene join sin pérdida?

$R_1 \cap R_2 = (DG)$, $R_1 - R_2 = (BC)$ y $R_2 - R_1 = (EHA)$
$DG \rightarrow BC \notin F_+$ y $DG \rightarrow EHA \notin F_+$

Por la propiedad **LJ1** la descomposición no tiene join sin pérdida.

2. ¿Preserva dependencias?

$\pi_{R1}(F) = \{ BC \rightarrow D, C \rightarrow G \}$
$\pi_{R2}(F) = \{ DEH \rightarrow G \}$
$K = \{ BC \rightarrow D , C \rightarrow G \} \cup \{ DEH \rightarrow G \}$

Estudiamos si $F_{minimal} \cong K$
$(DEA)_{+K} = \{ D,E,H,G \} \Rightarrow DEH \rightarrow C$ no se satisface en K ⇒Los conjuntos no son equivalentes, por lo que se puede afirmar que no se preservan las dfs.

3. ¿En que forma normal se encuentra R_1 y R_2?

$R_1(B,C,D,G)$ $F_{R1} = \{ BC \rightarrow D, C \rightarrow G\}$, Claves: (BC) $\Rightarrow$G no primo depende parcialmente de una clave. Viola 2NF, está en 1NF.

$R_2(D,E,G,H,A)$ $F_{R2} = \{ DEH \rightarrow G \}$, Claves: (DEHA) $\Rightarrow DEH \rightarrow G$, G depende parcialmente de la clave DEHA, y G no es primo, por lo que esta viola 2NF.

El esquema esta en 1NF.

d. Utilizando F, llevar R a 3NF con join sin pérdida y preservación de dependencias.

$R(A,B,C,D,E,G,H)$, $F_{minimal} = \{DEH \rightarrow C, BC \rightarrow D, B \rightarrow E, C \rightarrow G, DEG \rightarrow B\}$
Claves de R: (HABC), (HABD), (HADE)

Aplicando directamente el algoritmo, obtenemos:

$\rho_{3NF} = \{(DEHC), (BCD), (BE), (CG), (DEGB) \} \cup \{ (HABD) \}$

No se agrega A como subesquema separado, ya que al agregar el esquema que contiene una clave de R, A queda incluido en el, por lo que no será necesario tenerlo aparte.
Debido a que (BE) esta incluido en (DEGB), eliminamos (BE).

$\rho_{3NF} = \{ (DEHC), (BCD), (CG), (DEGB) \} \cup \{ (HABD) \}$

e. Llevar la descomposición de la parte **e.** a BCNF con join sin pérdida. Indicar si se pierden dependencias funcionales y cuales.

Se tiene la siguiente descomposición en 3NF:

$R(A,B,C,D,E,G,H)$ $F_{minimal} = \{ DEA \rightarrow C, BC \rightarrow D, B \rightarrow E, C \rightarrow G, DEG \rightarrow B \}$

$R_1(DEHC)$ $F_{R1} = \{ DEH \rightarrow C \}$
$R_2(BCD)$ $F_{R2} = \{ BC \rightarrow D \}$
$R_3(CD)$ $F_{R3} = \{ C \rightarrow D \}$
$R_4(DEGB)$ $F_{R4} = \{ DEG \rightarrow B , B \rightarrow E \}$
$R_5(HABD)$ $F_{R5} = \{ \}$

$R_4(DEGB)$ viola BCNF. DEG es clave entonces $DEG \rightarrow B$ está en BCNF, pero $B \rightarrow E$ viola BCNF, ya que B no es superclave.

Por tal motivo, como esa dependencia es la causante de problemas, descomponemos utilizando el algoritmo para llevar a BCNF, usando la dependencia $B \rightarrow E$

Obtenemos así:
$R_4(DEGB)$ $F_{R4} = \{ DEG \rightarrow B , B \rightarrow E\}$, $B \rightarrow E$ viola BCNF

$R_{41}(BE)$ $F_{R41} = \{ B \rightarrow E\}$ Claves: (B) $\Rightarrow R_{41}$ esta en BCNF
$R_{42}(DGB)$ $F_{R42} = \{ \}$ Claves: (DGB)$\Rightarrow R_{42}$ esta en BCNF

Los esquemas ahora obtenidos están en BCNF, pero la dependencia $DEG \rightarrow B$ se perdió en la descomposición.