

Práctica 2

Proceso de Normalización

1. Obtener todas las dependencias funcionales no triviales válidas sobre el esquema.
 2. Obtener la(s) clave(s) candidata(s).
 3. Nos preguntamos si el esquema cumple con la definición de BCNF.
Para toda dependencia funcional válida en el esquema se cumple que:
 - X es superclave de R , o bien
 - $X \rightarrow A$ es una dependencia funcional trivial
 4. Si no cumple justificamos el motivo y particionamos el esquema. Si cumple, solamente justificamos.
-
6. SUSCRIPCION (#suscripcion, email, nombre_usuario, #plan, nombre_plan, texto_condiciones, precio, email_adicional, nombre_adicional, #contenido, titulo, sinopsis, duracion, fecha_adicional)
Donde:
 - Cada suscripción es realizada por un único usuario (identificado por el email) y un plan, pero además hay usuarios adicionales que la utilizan (email_adicional). De cada usuario adicional que se suma a la suscripción, se guarda la fecha.
 - Un plan de suscripción tiene un nombre (que no puede garantizarse que sea único en el sistema), condiciones, y un precio mensual.
 - Cada contenido tiene un título, sinopsis y duración. El #contenido es único en el sistema, pero del título no puede garantizarse que lo sea.
 - De cada suscripción se sabe qué contenidos fueron reproducidos, sin distinción sobre qué usuario (titular o adicionales) reprodujo cada uno.

1. Dependencias Funcionales no Triviales

df1) email → nombre_usuario

df2) #suscripción → email, #plan,

df3) #contenido → titulo, sinopsis, duracion

df4) #plan → nombre_plan, texto_condiciones, precio mensual

df5) email_adicional, #suscripcion → fecha_adicional

df6) email_adicional → nombre_adicional

2. Claves candidatas

CC :{ #suscripcion, #contenido, #email_adicional}

3. Particiones

Suscripciones cumple con la definición de BCNF?

No, ya que al menos la df1 NO es superclave en el esquema SUSCRIPCION.

Por lo tanto, particionamos la df1 creando dos nuevas relaciones

S1(email, nombre_usuario)

S2(#suscripcion, email, #plan, nombre_plan, texto_condiciones, precio, email_adicional, nombre_adicional, #contenido, titulo, sinopsis, duracion, fecha_adicional)

S1 está en BCNF porque {email} es superclave del esquema y vale la df1. No se pierde información porque $S1 \cap S2$ es {email}, que es clave en S1.

En S2 valen las df2, df3, df4, df5, df6 y no está en BCNF porque al menos el determinante de la df4 NO es superclave del esquema.

Por lo tanto, particionamos S2 por la df4

S3(plan, nombre_plan, texto_condiciones, precio mensual)

S4(#suscripcion, email, #plan, email_adicional, nombre_adicional, #contenido, titulo, sinopsis, duracion, fecha_adicional)

S3 está en BCNF porque {plan} es superclave del esquema y vale la df4. No se pierde información porque $S3 \cap S4$ es {plan} que es clave en S3

En S4 valen las df2, df3, df5 y df6 y no está en BCNF porque al menos el determinante de la df2 no es superclave del esquema

Por lo tanto, particionamos S4 por la df2

S5(suscripción, email, plan)

S6(#suscripcion, mail_adicional, nombre_adicional, #contenido, titulo, sinopsis, duracion, fecha_adicional)

S5 está en BCNF porque {suscripción} es superclave del esquema y vale la df2. No se pierde información porque $S5 \cap S6$ es {suscripción} que es clave en S5.

En S6 valen las df3, df5 y df6 y no está en BCNF porque al menos el determinante de la df3 no es superclave del esquema

Por lo tanto, particionamos S6 por df3

S7 (#contenido, titulo, sinopsis, duracion)

S8 (#suscripcion, mail_adicional, nombre_adicional, #contenido, fecha_adicional)

S7 está en BCNF porque {contenido} es superclave del esquema y vale la df3. No se pierde información porque $S7 \cap S8$ es {#contenido} que es clave en S7.

En s8 valen las df5 y df6. No está en BCNF porque al menos el determinante de la df6 no es superclave del esquema.

Por lo tanto, particionamos s8 por df6.

S9(email_adicional, nombre_adicional)

S10(#suscripcion, mail_adicional, #contenido, fecha_adicional)

S9 está en BCNF porque {email_adicional} es superclave del esquema y vale la df6. No se pierde información porque $S9 \cap S10$ es {email_adicional} que es clave en s9.

En S10 vale df5 y no está en BCNF porque el determinante de la df5 no es superclave del esquema.

Particionamos S10 por df5

S11(email_adicional, #suscripcion, fecha_adicional)

S12(#suscripcion, email_adicional, #contenido)

S11 está en BCNF porque {email_adicional, #suscripción} es superclave del esquema y vale la df5. No se pierde información porque $S11 \cap S12$ es {email_adicional, #suscripcion} y es clave en S12

S12 está en BCNF porque tiene una df trivial.

Particiones en BCNF

S1(email, nombre_usuario)

S3(plan, nombre_plan, texto_condiciones, precio_mensual)

S5(suscripción, email, plan)

S7 (#contenido, titulo, sinopsis, duracion)

S9(email_adicional, nombre_adicional)

S11(email_adicional, #suscripcion, fecha_adicional)

S12(#suscripcion, email_adicional, #contenido)

Dependencias Multivaluadas

En S12 (#suscripcion, email_adicional, #contenido)

dm1) #suscripcion →> email_adicional

dm2) #suscripcion →> #contenido

S12 no está en 4FN porque dm1 y dm2 valen en él y no son triviales.

Particionamos S12 por la DM1

- S13(#suscripción, email_adicional)
- S14(#suscripción, #contenido)

S13 está en 4FN porque vale la dm1 y ésta es trivial

S14 está en 4FN porque vale la dm2 y ésta es trivial

S13 es una proyección de S11, por lo que se puede eliminar.

Esquemas en 4FN

- S13(#suscripción, email_adicional)
- S14(#suscripción, #contenido)

S13 es proyección de S11 por lo que podemos eliminar S13.

S1, S3, S7, S9 están en 4FN porque no hay dm.

Esquemas en 4FN que no son proyecciones de otros

S1(email, nombre_usuario)

S3(plan, nombre_plan, texto_condiciones, precio_mensual)

S5(suscripción, email, plan)

S7 (#contenido, titulo, sinopsis, duracion)

S9(email_adicional, nombre_adicional)

S11(email_adicional, #suscripcion, fecha_adicional)

S14(#suscripción, #contenido)

7. MEDICION_AMBIENTAL(#medicion, #pozo, valor_medicion, #parametro, fecha_medicion, cuil_operario, #instrumento, nombre_parametro, valor_ref, descripcion_pozo, fecha_perforacion, nombre_parametro, apellido_operario, nombre_operario, fecha_nacimiento, marca_instrumento, modelo_instrumento, dominio_vehiculo, fecha_adquisicion)

Donde:

- Cada medición es realizada por un operario en un pozo, en una fecha determinada. En ella se miden varios parámetros, y para cada uno se obtiene un valor. Notar que un mismo parámetro (#parametro) puede ser medido en diferentes mediciones.

Independientemente de las mediciones, todo parámetro tiene un nombre y valor de referencia, y el #parametro es único en el sistema.

- En cada medición se utilizan varios instrumentos, independientemente de los parámetros medidos. De cada instrumento se conoce la marca y modelo.

- De cada operario se conoce su cuil, nombre, apellido y fecha de nacimiento.

- La empresa cuenta con vehículos, y de cada uno se conoce la fecha en la que fue adquirido. El dominio (patente) de cada vehículo es único en el sistema.

● Un pozo tiene una descripción y una fecha de perforación. El identificador #pozo es único en el sistema.

1. Dependencias funcionales no triviales

df1) cuil_operario → apellido_operario, nombre_operario, fecha_nacimiento

df2) #medicion → cuil_operario, fecha_medicion, #pozo

df3) #parametro → nombre_parametro, valor_ref

df4) #medicion, #parametro → valor_medicion

df5) #instrumento → marca_instrumento, modelo_instrumento

df6) dominio_vehiculo → fecha_adquisicion

df7) #pozo → descripcion_pozo, fecha_perforacion

2. Clave candidata

CC:{#medición, #parametro, #instrumento, dominio_vehiculo}

3. ¿El esquema está en BCNF?

El esquema MEDICION_AMBIENTAL no está en BCNF ya que al menos el determinante {cuil_operario} de la df1 no es superclave del esquema. **Por lo tanto, particionamos por la df1 creando dos nuevas relaciones:**

- M1(cuil_operario, apellido_operario, nombre_operario, fecha_nacimiento)
- M2(#medicion, #pozo, valor_medicion, #parametro, fecha_medicion, #instrumento, nombre_parametro, valor_ref, descripcion_pozo, fecha_perforacion, nombre_parametro, marca_instrumento, modelo_instrumento, dominio_vehiculo, fecha_adquisicion, cuil_operario)

No se pierde información ya que $M1 \cap M2$ es {cuil_operario} que es clave en M1.

M1 está en BCNF porque {cuil_operario} es superclave del esquema y vale la df1.

En M2 valen las df2, df3, df4, df5, df6 y df7 pero no está en BCNF ya que al menos el determinante {#parametro} de la df3 no es superclave del esquema.

Por lo tanto particionamos M2 por la df3.

- M3(#parametro, nombre_parametro, valor_ref)
- M4(#medicion, #pozo, valor_medicion, fecha_medicion, #instrumento, descripcion_pozo, fecha_perforacion, nombre_parametro, marca_instrumento, modelo_instrumento, dominio_vehiculo, fecha_adquisicion, cuil_operario, #parametro)

No se pierde información porque $M3 \wedge M4$ es {#parametro} que es clave en M3.

M3 está en BCNF porque {#parametro} es superclave del esquema y vale la df3.

M4 valen las df2, df4, df5, df6 y df7 y no está en BCNF porque al menos el determinante {#instrumento} de la df5 no es superclave del esquema. **Por lo tanto, particionamos M4 por la df5**

- M5(#instrumento, marca_instrumento, modelo_instrumento)
- M6(#medicion, #pozo, valor_medicion, fecha_medicion, descripcion_pozo, fecha_perforacion, dominio_vehiculo, fecha_adquisicion, cuil_operario, #parametro, #instrumento)

No se pierde información porque $M5 \wedge M6$ es {#instrumento} que es clave en M5.

M5 está en BCNF Porque {#instrumento} es superclave del esquema y vale la df5.

En M6 valen las df2, df4, df6 y df7 y no está en BCNF porque al menos el determinante {dominio_vehículo} de la df6 no es superclave del esquema. **Por lo tanto, particionamos M6 por la df6**

- M7 (dominio_vehículo, fecha_adquisición)
- M8(#medicion, #pozo, valor_medicion, fecha_medicion, descripcion_pozo, fecha_perforacion, cuil_operario, #parametro, #instrumento, dominio_vehículo)

NO se pierde información porque $M7 \wedge M8$ es {dominio_vehículo} que es clave en M7.

M7 está en BCNF porque {dominio_vehículo} es superclave del esquema y vale la df6.

En M8 valen las df2, df4, df7 y no está en BCNF porque al menos el determinante {#pozo} de la df7 no es superclave del esquema. **Por lo tanto, particionamos M8 por la df7**

- M9(#pozo, descripcion_pozo, fecha_perforacion)
- M10(#medicion, #pozo, valor_medicion, fecha_medicion, cuil_operario, #parametro, #instrumento, dominio_vehículo)

NO se pierde información porque $M9^M10$ es {#pozo} que es clave en M9.

M9 está en BCNF porque {#pozo} es superclave del esquema y vale la df7.

En M10 valen las df2 y df4 y no está en BCNF ya que al menos el determinante {#medicion} de la df2 no es superclave del esquema. **Por lo tanto, particionamos M10 por la df2**

- M11(#medicion, fecha_medicion, cuil_operario, #pozo)
- M12 (#medicion, valor_medicion, #parametro, #instrumento, dominio_vehículo)

No se pierde información porque $M11^M12$ es {#medicion} que es clave en M11.

M11 está en BCNF porque {#medicion} es superclave del esquema y vale la df2.

En m12 vale la df4 y no está en BCNF porque el determinante {#parametro, #medicion} de la df4 no es superclave del esquema. **Por lo tanto, particionamos M12 por la df4.**

- M13(#medicion, #parametro, valor_medicion)
- M14(#medicion, #parametro, #instrumento, dominio_vehículo).

No se pierde información porque $M13^M14$ es {#medicion, #parametro} que es clave en M13.

M13 está en BCNF porque {#medicion, #parametro} son superclave del esquema y vale la df4.

M14 está en BCNF porque es una df trivial.

Particiones en BCNF

- M1(cuil_operario, apellido_operario, nombre_operario, fecha_nacimiento)
- M3(#parametro, nombre_parametro, valor_ref)
- M5(#instrumento, marca_instrumento, modelo_instrumento)
- M7 (dominio_vehículo, fecha_adquisición)
- M9(#pozo, descripcion_pozo, fecha_perforacion)
- M11(#medicion, fecha_medicion, cuil_operario, #pozo)
- M13(#medicion, #parametro, valor_medicion)
- M14(#medicion, #parametro, #instrumento, dominio_vehículo).

Dependencias Multivaluadas

Sobre M14(#medicion, #parametro, #instrumento, dominio_vehículo)

dm1)#medicion →> #parametro

dm2)#medicion →> #instrumento

dm3){} →> dominio_vehículo

M14 no está en 4FN porque en él valen las dm1, dm2 y dm3 que no son triviales.

Por lo tanto, particionamos M14 por la dm3.

- M15 (dominio_vehículo)
- M16(#medicion, #parametro, #instrumento)

M15 está en 4FN porque no hay DM.

M16 no está en 4FN porque valen en él las dm1 y dm2 y no son triviales. **Por lo tanto, particionamos M16 por la dm1.**

- M17(#medicion, #parametro)
- M18(#medicion, #instrumento)

M17 está en 4FN porque en él vale la dm1 y ésta es trivial.

M18 está en 4FN porque en él vale la dm2 y ésta es trivial

Esquemas en 4FN

- M15 (dominio_vehículo)

- M17(#medicion, #parametro)
- M18(#medicion, #instrumento)

M17 es una proyección de M13, por lo que podemos eliminar M17.

De M1 a M13 no hay DM.

Esquemas resultantes en 4FN que no son proyecciones de otros

- M1(cuil_operario, apellido_operario, nombre_operario, fecha_nacimiento)
- M3(#parametro, nombre_parametro, valor_ref)
- M5(#instrumento, marca_instrumento, modelo_instrumento)
- M7 (dominio_vehículo, fecha_adquisición)
- M9(#pozo, descripcion_pozo, fecha_perforacion)
- M11(#medicion, fecha_medicion, cuil_operario, #pozo)
- M13(#medicion, #parametro, valor_medicion)
- M15 (dominio_vehículo)
- M18(#medicion, #instrumento)

8. FESTIVALES (#festival, denominacion_festival, localidad, cuil_musico, nombre_musico, fecha_nacimiento, #banda, nombre_banda, estilo_musical, #tema, nombre_tema, duracion, instrumento, cuil_auspiciante, url_plataforma_entradas, #sponsor)

Donde:

- Para cada festival se conoce su denominación y la localidad en la que se realiza. Más de un festival podría tener la misma denominación.
- De cada banda se conoce su nombre y estilo musical.
- De cada músico se conoce su cuil, nombre y su fecha de nacimiento. Tenga en cuenta que varios músicos podrían tener el mismo nombre.

- Para cada tema interpretado por una banda en un festival se conoce su nombre y duración. Además, de cada músico que participó en el tema se sabe con qué instrumento lo hizo.
- Los #tema pueden repetirse para las distintas bandas.
- Un festival puede tener varios auspiciantes, y se vendieron entradas al mismo a través de varias plataformas.
- Se tiene además un registro de todas los sponsors que han participado de los distintos festivales realizados.

1. Dependencias Funcionales no Triviales

df1) #festival → denominación_festival, localidad

df2) #banda → nombre_banda, estilo_musical

df3) cuil_musico → nombre_musico, fecha_nacimiento

df4) #tema, #banda, #festival → duración, nombre_tema

df5) #tema, #banda, #festival, cuil_musico → instrumento

2.Clave Candidata

CC:{#festival, #banda, cuil_musico, #tema, cuil_auispiante,
url_plataforma_entradas, #sponsor)

3.¿El esquema está en BCNF?

El esquema FESTIVALES no está en BCNF ya que al menos el determinante {#festival} de la df1 no es superclave del esquema. **Por lo tanto, particionamos en dos relaciones a FESTIVALES por la df1.**

- F1 (#festival, denominación_festival, localidad)
- F2(#festival, cuil_musico, nombre_musico, fecha_nacimiento, #banda, nombre_banda, estilo_musical, #tema, nombre_tema, duracion, instrumento, cuil_auispiante, url_plataforma_entradas, #sponsor)

No se pierde información ya que $F1 \wedge F2$ es {#festival} que es clave en F1.

F1 está en BCNF porque #festival es superclave del esquema y vale la df1.

En F2 valen las df2, df3, df4, df5 y no está en BCNF porque al menos el determinante {#banda} de la df2 no es superclave del esquema. **Por lo tanto, particionamos F2 por la df2.**

- F3(#banda, nombre_banda, estilo_musical)
- F4(#festival, cuil_musico, nombre_musico, fecha_nacimiento, #banda, #tema, nombre_tema, duracion, instrumento, cuil_auuspiciante, url_plataforma_entradas, #sponsor)

No se pierde información porque $F3 \rightarrow F4$ es {#banda} que es clave en F3.

F3 está en BCNF ya que #banda es superclave del esquema y vale la df2.

En F4 valen las df3, df4, df5 y no está en BCNF porque al menos el determinante {cuil_musico} de la df3 no es superclave del esquema. **Por lo tanto, particionamos F4 por la df3.**

- F5(cuil_musico, nombre_musico, fecha_nacimiento)
- F6(#festival, cuil_musico, #banda, #tema, nombre_tema, duracion, instrumento, cuil_auuspiciante, url_plataforma_entradas, #sponsor)

No se pierde información porque $F5 \rightarrow F6$ es {cuil_musico} que es clave en F5.

F5 está en BCNF porque cuil_musico es superclave del esquema y vale la df3

En F6 valen las df4, df5 pero no está en BCNF ya que al menos el determinante {#tema} de df4 no es superclave del esquema. **Por lo tanto, particionamos F6 por la df4.**

- F7(#tema, #banda, #festival, duracion, nombre_tema)
- F8(#festival, cuil_musico, #banda, #tema, instrumento, cuil_auuspiciante, url_plataforma_entradas, #sponsor)

No se pierde información porque $F7 \rightarrow F8$ es {#tema, #banda, #festival} que son clave en F7.

F7 está en BCNF ya que {#tema, #banda, #festival} son superclaves del esquema y vale la df4.

En F8 vale la df5 pero no está en BCNF ya que el determinante {#tema, #banda, #festival, cuil_musico} no es superclave del esquema. **Por lo tanto, particionamos F8 por la df5.**

- F9(#tema, #banda, #festival, cuil_musico, instrumento)

- F10(#festival, cuil_musico, #banda, #tema, cuil_auzpiciante, url_plataforma_entradas, #sponsor)

No se pierde información porque $F9 \rightarrow F10$ es {#tema, #banda, #festival, cuil_musico} que son clave en F9.

F9 está en BCNF porque {#tema, #banda, #festival, cuil_musico} son superclaves del esquema y vale la df5.

F10 está en BCNF porque tiene df trivial.

Particiones en BCNF

- F1 (#festival, denominación_festival, localidad)
- F3 (#banda, nombre_banda, estilo_musical)
- F5(cuil_musico, nombre_musico, fecha_nacimiento)
- F7(#tema, #banda, #festival , duración, nombre_tema)
- F9(#tema, #banda, #festival, cuil_musico, instrumento)
- F10(#festival, cuil_musico, #banda, #tema, cuil_auzpiciante, url_plataforma_entradas, #sponsor)

Dependencias Multivaluadas

Sobre F10(#festival, cuil_musico, #banda, #tema, cuil_auzpiciante, url_plataforma_entradas, #sponsor)

dm1) #festival →> cuil_auzpiciante

dm2) #festival →> url_plataforma_entradas

dm3) {} →> #sponsor

dm4) #tema, #banda, festival →> cuil_musico

F10 no está en 4FN porque en él valen las dm1, dm2 y dm3 que no son triviales.

Por lo tanto, particionamos F10 por la dm3.

- F11(#sponsor)
- F12(##festival, cuil_musico, #banda, #tema, cuil_auzpiciante, url_plataforma_entradas)

F11 está en 4FN porque no tiene DM.

F12 no está en 4FN porque en él valen las DM1 y DM2 que no son triviales. **Por lo tanto, particionamos F12 por la DM2.**

- F13(#festival, url_plataforma_entradas)
- F14 (#festival, cuil_musico, #banda, #tema, cuil_auspiciante)

F13 está en 4FN porque en él vale la DM2 y es trivial

F14 no está en 4FN porque en él vale la DM1 y no es trivial. **Por lo tanto, particionamos F14 por la DM1.**

- F15(#festival, cuil_auspiciante)
- F16(#festival, cuil_musico, #banda, #tema)

F15 está en 4FN porque vale la DM1 que es trivial.

F16 no está en 4FN porque vale la DM4 que no es trivial. **Por lo tanto, particionamos F16 por la DM4**

- F17 (#tema, #banda)
- F18((#festival, cuil_musico, #banda, #tema))

F17 está en 4FN porque vale la DM4 que es trivial

F18 está en 4FN porque no hay DM.

Esquemas en 4FN

- F11(#sponsor)
- F13(#festival, url_plataforma_entradas)
- F15(#festival, cuil_auspiciante)
- F17 (#tema, #banda)
- F18(#festival, cuil_musico, #banda, #tema)

De F1 a F9 no se encontraron DM.

Esquemas resultantes en 4FN que no son proyecciones de otros

- F1 (#festival, denominación_festival, localidad)
- F3 (#banda, nombre_banda, estilo_musical)

- F5(cuil_musico, nombre_musico, fecha_nacimiento)
- F7(#tema, #banda, #festival , duración, nombre_tema)
- F9(#tema, #banda, #festival, cuil_musico, instrumento)
- F11(#sponsor)
- F13(#festival, url_plataforma_entradas)
- F15(#festival, cuil_auspiciante)
- F17 (#tema, #banda)
- F18(#festival, cuil_musico, #banda, #tema)

9. TORNEOS (#torneo, nombre_torneo, año, #equipo, nombre_equipo, estadio_equipo, puesto, #reglamentacion, descripcion, #auspiciante)
- De cada torneo, se conoce su identificador (#torneo, único en el sistema) y un nombre.
Un mismo torneo tiene diferentes ediciones, cada edición se realiza en un año determinado y el mismo torneo no puede repetirse el mismo año. En un año pueden realizarse varios torneos.
 - Cada edición de un torneo tiene diferentes auspiciantes, identificados por #auspiciante (único en el sistema).
 - En cada edición de un torneo participan varios equipos. De cada equipo se conoce su nombre, su estadio y su #equipo, que no se repite para diferentes equipos.
 - Cada equipo finaliza una edición de un torneo en un puesto. Dos o más equipos no pueden finalizar en un mismo puesto.
 - Además, se conoce un conjunto de reglamentaciones, identificadas por #reglamentación, aplicables a estos torneos

1. Dependencias Funcionales no Triviales

df1) #torneo → nombre_torneo

df2) #equipo → nombre_equipo, estadio_equipo

df3) #torneo, #año, #equipo → puesto

df4) #reglamentacion → descripción

df5) #torneo, #año, puesto → #equipo

2. Clave Candidata

CC1 : {#torneo, #equipo, #auspiciante, #año, #reglamentaciones}

CC2: {#torneo, puesto, #auspiciante, #año, #reglamentaciones}

Elijo la CC1

3. ¿El esquema está en BCNF?

El esquema no está en BCNF porque valen las df1, df2, df3, df4 y df5 y al menos el determinante de la df1 no es superclave del esquema. Por lo tanto, particionamos el esquema por la df1 creando dos nuevas particiones:

- T1 (#torneo, nombre_torneo)
- T2 (#torneo, año, #equipo, nombre_equipo, estadio_equipo, puesto, #
reglamentacion, descripcion, #auspiciante)

No se pierde información porque $T1 \wedge T2$ es {#torneo} que es superclave de T1.

En T1 vale la df1 y está en BCNF porque {#torneo} es superclave.

En T2 valen las df2, df3, df4 y df5 y no está en BCNF porque al menos el determinante de la df2 no es superclave del esquema. Por lo tanto, particionamos T2 por la df2 creando dos nuevos esquemas.

- T3(#equipo, nombre_equipo, estadio_equipo)
- T4(#torneo, año, #equipo, puesto, #reglamentacion, descripcion, #auspiciante)

No se pierde información porque $T3 \wedge T4$ es {#equipo} y es superclave de T3.

En T3 vale la df2 y está en BCNF porque {#equipo} es superclave

En T4 vale la df3, df4 y df5 y no está en BCNF porque al menos el determinante de la df4 no es superclave del esquema. Por lo tanto, particionamos T4 por la df4 creando dos nuevas particiones

- T5 (#reglamentacion, descripción)
- T6(#torneo, año, #equipo, puesto, #reglamentacion, #auspiciante)

No se pierde información porque $T5 \wedge T6$ es #reglamentación que es superclave de T5

En T5 vale la $df4$ y está en BCNF porque #reglamentación es superclave del esquema.

En T6 valen la $df3$ y $df5$ y no está en BCNF porque al menos el determinante de la $df3$ no es superclave. Debido a que $df3$ y $df5$ son equivalentes al elegir una de las dos para particionar el esquema, se asegura que no se pierden dependencias (en este caso la $df5$ si se decide particionar por la $df3$ o viceversa), por lo tanto utilizando la $df3$ se puede seguir accediendo a la $df5$ porque se relaciona indirectamente debido a que la primera me determina el determinante de la $df5$, la $df5$ ya no es válida porque no se encuentran todos sus determinantes y determinados pero no se pierde. Por lo tanto, particionamos T6 por la $df3$, creando dos nuevos esquemas

- T7(#torneo, #año, #equipo, puesto)
- T8(#torneo, año, #equipo, #reglamentacion, #auspiciante)

No se pierde información porque $T7 \wedge T8$ es {#torneo, año, #equipo} que es superclave en T7

En T7 vale la $df3$ y está en BCNF porque ambos determinantes son superclave del esquema.

T8 está en BCNF porque tiene una dependencia funcional trivial.

Particiones en BCNF

- T1 (#torneo, nombre_torneo)
- T3(#equipo, nombre_equipo, estadio_equipo)
- T5 (#reglamentacion, descripción)
- T7(#torneo, #año, #equipo, puesto)
- T8(#torneo, año, #equipo, #reglamentacion, #auspiciante)

Dependencias Multivaluadas

dm1) #año, #torneo - >> #equipo

dm2) {} - >> #reglamentación

dm3) #torneo, #año - >> #auspiciante

El esquema T8 no está en 4FN porque tiene DM que no son triviales, por lo tanto, particionamos por la dm3, creando dos nuevas particiones:

- T9(#torneo, #año, #auspiciante)
- T10(#torneo, #equipo, #año, #reglamentaciones)

No se pierde información porque $T9 \wedge T10$ ES {#torneo, #año} que es superclave en T9

T9 está en 4fn porque hay una DM trivial

T10 no está en 4FN porque vale la DM1 que no es trivial, por lo tanto, particionamos T10 por la DM1

- T11 (#año, #torneo, #equipo)
- T12(#año, #torneo, #reglamentación)

No se pierde información porque $T11 \wedge T12$ es {#torneo, #año} que es superclave de T11.

T11 y T12 estan en 4FN porque presentan DM triviales.

Esquemas resultantes en 4FN

- T1 (#torneo, nombre_torneo)
- T3(#equipo, nombre_equipo, estadio_equipo)
- T5 (#reglamentacion, descripción)
- T7(#torneo, #año, #equipo, puesto)
- T9(#torneo, #año, #auspiciante)
- T11 (#año, #torneo, #equipo)
- T12(#año, #torneo, #reglamentación)

T11 es una proyección de T7 por lo tanto no la incluimos en los esquemas finales resultantes.

Esquemas finales resultantes en 4FN

- T1 (#torneo, nombre_torneo)
- T3(#equipo, nombre_equipo, estadio_equipo)
- T5 (#reglamentacion, descripción)
- T7(#torneo, #año, #equipo, puesto)
- T9(#torneo, #año, #auspiciante)
- T12(#año, #torneo, #reglamentación)

10. DISPOSITIVOS (marca_id, descripMarca, modelo_id, descripModelo, equipo_tipo_id, descripEquipoTipo, nombreEmpresa, cuit, direcciónEmpresa, usuario_id, apyn, direcciónUsuario, cuil, plan_id, descripPlan, importe, equipo_id, imei, fec_alta, fec_baja, observaciones, línea_id, fec_alta_linea, fec_baja_linea)

Donde:

- Para cada equipo interesa conocer su tipo, modelo, imei, fecha en que se dio de alta, fecha en que se da de baja y las observaciones que sean necesarias.
- De cada marca se conoce su descripción
- De cada modelo se conoce su descripción y a qué marca pertenece.
- Para cada plan, se registra qué empresa lo brinda, descripción e importe del mismo.
- Para cada tipo de equipo se conoce la descripción
- Para cada empresa se registra el nombre, cuit y dirección
- De cada usuario se registra su nombre y apellido, número de documento, dirección y CUIL
- Para cada línea se necesita registrar qué plan posee, la fecha de alta de la línea, la fecha de baja, el equipo que la posee y el usuario de la misma.

Dependencias funcionales no triviales

df1) equipo_id → imei, fec_alta, fec_baja, observaciones, equipo_tipo_id, modelo_id

df2) imei → equipo_id, fec_alta, fec_baja, observaciones, equipo_tipo_id, modelo_id

df3) marca_id → descripMarca

df4) modelo_id → descripModelo, marca_id

df5) plan_id → descripPlan, cuit, importe

df6) equipo_tipo_id → descripEquipoTipo

df7) cuit → nombreEmpresa, direcciónEmpresa

df8) usuario_id → cuil, apyn, direccionUsuario

df9) cuil → usuario_id, apyn, direccionUsuario

df10) linea_id → plan_id, fec_alta_linea, fec_baja_linea, equipo_id, cuil

df11) linea_id → plan_id, fec_alta_linea, fec_baja_linea, equipo_id, usuario_id

df12) linea_id → plan_id, fec_alta_linea, fec_baja_linea, imei, cuil

df13) linea_id → plan_id, fec_alta_linea, fec_baja_linea, imei, usuario_id

CC = {linea_id}

¿El esquema está en BCNF?

DISPOSITIVOS no está en BCNF ya que al menos el determinante de la df3 no es superclave del esquema. Por lo tanto, particionamos DISPOSITIVOS por la df3 creando dos nuevos esquemas:

- D1 (marca_id, descripción_marca)
- D2 (marca_id, modelo_id, descripModelo, equipo_tipo_id, descripEquipoTipo, nombreEmpresa, cuit, direcciónEmpresa, usuario_id, apyn, direcciónUsuario, cuil, plan_id, descripPlan, importe, equipo_id, imei, fec_alta, fec_baja, observaciones, línea_id, fec_alta_linea, fec_baja_linea)

No se pierde información ya que $D1 \wedge D2$ es {marca_id} que es clave en D1.

En D1 vale la df3 y está en BCNF ya que {marca_id} es superclave del esquema.

En D2 vale la df1, df2, df4, df5, df6, df7, df8, df9, df10, df11, df12 y df13 y no está en BCNF ya que al menos el determinante de la df6 no es superclave del esquema. Por lo tanto, particionamos D2 por la df6 creando dos nuevos esquemas

- D3 (equipo_tipo_id, descripEquipoTipo)
- D4(marca_id, modelo_id, descripModelo, equipo_tipo_id, nombreEmpresa, cuit, direcciónEmpresa, usuario_id, apyn, direcciónUsuario, cuil, plan_id, descripPlan, importe, equipo_id, imei, fec_alta, fec_baja, observaciones, línea_id, fec_alta_linea, fec_baja_linea)

No se pierde información porque $D3 \cap D4$ es {equipo_tipo_id} que es superclave en D3.

En D3 vale la df6 y está en BCNF ya que {equipo_tipo_id} es superclave del esquema.

En D4 vale la df1, df2, df4, df5, df7, df8, df9, df10, df11, df12 y df13 y no está en BCNF ya que al menos el determinante de la df7 no es superclave del esquema. Por lo tanto, particionamos D4 por la df7 creando dos nuevos esquemas

- D5 (cuit, nombreEmpresa, direccionEmpresa)
- D6(marca_id, modelo_id, descripModelo, equipo_tipo_id, cuit, usuario_id, apyn, direcciónUsuario, cuil, plan_id, descripPlan, importe, equipo_id, imei, fec_alta, fec_baja, observaciones, línea_id, fec_alta_linea, fec_baja_linea)

En D5 vale la df7 y está en BCNF porque {cuit} es superclave del esquema.

En D6 vale la df1, df2, df4, df5, df8, df9, df10, df11, df12 y df13 y no está en BCNF ya que al menos el determinante de la df4 no es superclave del esquema. Por lo tanto particionamos D6 por la DF4 creando dos nuevos esquemas

- D7 (modelo_id, descripcion_modelo, marca_id)
- D8(modelo_id, equipo_tipo_id, cuit, usuario_id, apyn, direcciónUsuario, cuil, plan_id, descripPlan, importe, equipo_id, imei, fec_alta, fec_baja, observaciones, línea_id, fec_alta_linea, fec_baja_linea)

No se pierde información ya que $D7 \cap D8$ es {modelo_id} que es superclave en D7.

En D7 vale la df4 y está en BCNF ya que {modelo_id} es superclave del esquema.

En D8 vale la df1, df2, df5, df8, df9, df10, df11, df12 y df13 y no está en BCNF ya que al menos el determinante de la df5 no es superclave del esquema, por lo tanto particionamos D8 por la df5 creando dos nuevos esquemas

- D9(plan_id, descripPlan, cuit, importe)
- D10(modelo_id, equipo_tipo_id, usuario_id, apyn, direcciónUsuario, cuil, equipo_id, imei, fec_alta, fec_baja, observaciones, línea_id, fec_alta_linea, fec_baja_linea)

No se pierde información ya que $D9 \wedge D10$ es {plan_id} que es superclave de D9.

En D9 vale la df5 y está en BCNF ya que {plan_id} es superclave del esquema.

En D10 vale la df1, df2, df8, df9, df10, df11, df12 y df13 y no está en BCNF ya que al menos el determinante de la df1 no es superclave del esquema. Por lo tanto, particionamos D10 por la df1. Al elegir particionar por df1, dejan de valer en el esquema resultante de la partición las df2, df12 y df13 ya que imei (determinante de la df1 y determinado de la df12 y df13) deja de estar presente en dicho esquema resultante. Dejan de valer pero no se pierden ya que df1 determina imei y se puede acceder indirectamente a ese a través de dicha relacion.

- D11(equipo_id, imei, fec_alta, fec_baja, observaciones, equipo_tipo_id, modelo_id)
- D12(usuario_id, apyn, direcciónUsuario, cuil, equipo_id, línea_id, fec_alta_linea, fec_baja_linea)

No se pierde información ya que $D11 \wedge D12$ es {equipo_id} que es superclave en D11.

En D11 valen las df1 y df2 y está en BCNF ya que {equipo_id} y {imei} son superclaves del esquema.

En D12 valen las df8, df9, df10 y df11 y no está en BCNF ya que al menos el determinante de la df8 no es superclave del esquema. Por lo tanto, particionamos D12 por la df8. Al elegir esa df, deja de valer la df9 y df10 ya que deja de estar en el nuevo esquema el determinante y determinado de la df9 y df10 respectivamente {cuil}. Deja de valer pero no se pierde ya que al ser

equivalentes y df_8 determinar $\{cuil\}$, se puede seguir accediendo a este de manera indirecta y se puede recuperar la información.

- D13 (usuario_id, cuil, apyn, direccionUsuario)
- D14(usuario_id, equipo_id, línea_id, fec_alta_linea, fec_baja_linea)

No se pierde información ya que $D13 \wedge D14$ es $\{usuario_id\}$ que es superclave en D13.

En D13 vale la df_8 y df_9 y está en BCNF ya que $\{usuario_id\}$ y $\{cuil\}$ son superclaves del esquema.

En D14 vale la df_{11} y está en BCNF ya que el determinante de ella es superclave en el esquema.

En d_{14} no hay dependencias multivaluadas por lo tanto está en 4FN

Esquemas finales resultantes en 4FN

- D14(usuario_id, equipo_id, línea_id, fec_alta_linea, fec_baja_linea)
- D13 (usuario_id, cuil, apyn, direccionUsuario)
- D11 (equipo_id, imei, fec_alta, fec_baja, observaciones, equipo_tipo_id, modelo_id)
- D9(plan_id, descripPlan, cuit, importe)
- D7 (modelo_id, descripcion_modelo, marca_id)
- D5 (cuit, nombreEmpresa, direccionEmpresa)
- D3 (equipo_tipo_id, descripEquipoTipo)
- D1 (marca_id, descripción_marca)

11. ORGANIZACION_EVENTOS (#evento, fecha_evento, motivo_evento, #salon, nombre_salon, #grupo, nombre_grupo, nro_integrantes_grupo, #organizador, nombre_organizador, telefono_organizador, años_exp_organizador, #persona_staff, nombre_persona_staff, telefono_persona_staff, rol_persona_staff)
Donde:

- De cada evento se conoce un identificador, que es único, la fecha, el

motivo, el salón de

fiestas donde se desarrollará y el grupo que tocará en el mismo.

- De cada salón de fiestas posible se conoce un número identificador, único en el sistema y su nombre.

- De los grupos se conoce un identificador (único) su nombre y la cantidad de integrantes

que lo conforman. Además, se sabe que cada grupo de los registrados en el sistema

tiene un contrato de exclusividad con un único organizador.

- De los organizadores se conoce su nombre, teléfono y los años de experiencia que lleva

en su trabajo. También tiene asociado un número que lo identifica.

- Cada organizador tiene contrato con muchos grupos, sin embargo este solo organiza

cada una de sus fechas disponibles con un único grupo, que será el que toque la noche del evento.

- Cada evento contrata a una serie de personas que serán el staff del mismo. De cada

uno de estos se conoce un identificador, único en el sistema, el nombre, el teléfono y el rol que ocupa

Dependencias Funcionales no Triviales

df1) #evento → fecha_evento, motivo_evento, #salon, #grupo

df2) #salon → nombre_salon

df3) #grupo → nombre_grupo., nro_integrantes_grupo, #organizador

df4) #organizador → nombre_organizador, telefono_organizador, años_Exp_organizador

df5) #evento, #organizador → #grupo

df6) #persona_staff → nombre_persona_staff, telefono_persona_staff, rol_persona_staff

CC = { #evento, #persona_staff}

¿El esquema cumple la definición de BCNF?

No, no cumple ya que al menos el determinante de la df6 no es superclave del esquema. Por lo tanto, particionamos el esquema por la df6 creando dos nuevas particiones.

- E1 (#persona_staff, nombre_persona_staff, telefono_persona_staff, rol_persona_staff)
- E2 (#evento, fecha_evento, motivo_evento, #salon, nombre_salon, #grupo, nombre_grupo, nro_integrantes_grupo, #organizador, nombre_organizador, telefono_organizador, años_exp_organizador, #persona_staff)

No se pierde información por que $E1 \wedge E2$ es {#persona_staff} que es superclave en E1.

En E1 vale la df6 y está en BCNF porque {#persona_staff} es superclave del esquema.

En E2 vale la df1, df2, df3 df4 y df5 pero no está en BCNF ya que al menos el determinante de la df2 no es superclave del esquema, por lo tanto particionamos E2 por la df2 creando dos nuevas particiones

- E3 (#salon, nombre_salon)
- E4(#evento, fecha_evento, motivo_evento, #salon, #grupo, nombre_grupo, nro_integrantes_grupo, #organizador, nombre_organizador, telefono_organizador, años_exp_organizador, #persona_staff)

No se pierde información porque $E3 \wedge E4$ es {#salon} que es superclave en el esquema

En E3 vale la df2 y está en BCNF porque {#salon} es superclave del esquema

En E4 vale la df1, df3, df4 y df5 y no está en BCNF porque al menos el determinante de la df4 {#organizador} no es superclave del esquema. Por lo tanto particionamos E4 por la df4 creando dos nuevas particiones

- E5 (#organizador, nombre_organizador, telefono_organizador, años_Exp_organizador)
- E6(#evento, fecha_evento, motivo_evento, #salon, #grupo, nombre_grupo, nro_integrantes_grupo, #organizador, #persona_staff)

No se pierde información porque $E5 \wedge E6$ es $\{\#organizador\}$ que es superclave en E5.

E5 está en BCNF porque vale la df4 y $\{\#organizador\}$ es superclave en el esquema

E6 no está en BCNF porque en él valen la df1, df3 y df5 y el determinante de la df3 no es superclave, por lo tanto, particionamos E6 por la df3 creando dos nuevas particiones. En este caso, al elegir la df3, la df5 deja de ser válida ya que uno de sus determinantes $\{\#organizador\}$ deja de estar pero no se pierde ya que se puede acceder indirectamente a partir de la df3.

- $E7(\#grupo, nombre_grupo., nro_integrantes_grupo, \#organizador)$
- $E8(\#evento, \#grupo, \#salon, fecha_evento, motivo_evento, \#persona_staff)$

No se pierde información porque $E7 \wedge E8 = \{\#grupo\}$ es superclave de E7.

En E7 vale la df3 y está en BCNF porque $\{\#grupo\}$ es superclave del esquema.

En E8 vale la df1 y no está en BCNF ya que el determinante de ella no es superclave del esquema, por lo tanto lo particionamos por la df1 creando dos nuevos esquemas:

- $E9(\#evento, fecha_evento, motivo_evento, \#salon, \#grupo)$
- $E10(\#evento, \#persona_staff)$

No se pierde información ya que $E9 \wedge E10 = \{\#evento\}$ que es superclave del esquema.

En E9 vale la df1 y está en BCNF porque el determinante $\{\#evento\}$ es superclave del esquema

E10 está en BCNF porque tiene una DF trivial.

Esquemas en BCNF

- $E1(\#persona_staff, nombre_persona_staff, telefono_persona_staff, rol_persona_staff)$
- $E3(\#salon, nombre_salon)$
- $E5(\#organizador, nombre_organizador, telefono_organizador, años_Exp_organizador)$
- $E7(\#grupo, nombre_grupo., nro_integrantes_grupo, \#organizador)$

- E9 (#evento, fecha_evento, motivo_evento, #salon, #grupo)
- E10 (#evento, #persona_staff)

Dependencias Multivaluadas

dm1) #organizador - >> #grupo | no sería necesaria porque ya tengo la df5?

dm2) #evento - >> #persona_staff

E10 está en 4FN porque no posee dependencias multivaluadas triviales.

Esquemas finales en 4FN

- E1 (#persona_staff, nombre_persona_staff, telefono_persona_staff, rol_persona_staff)
- E3 (#salon, nombre_salon)
- E5 (#organizador, nombre_organizador, telefono_organizador, años_Exp_organizador)
- E7(#grupo, nombre_grupo., nro_integrantes_grupo, #organizador)
- E9 (#evento, fecha_evento, motivo_evento, #salon, #grupo)
- E10 (#evento, #persona_staff)

Ningún esquema es proyección de otro.

12. INTERNACION (codHospital, cantidadHabitaciones, direcciónInternacionPaciente, telefonoInternacionPaciente, dniPaciente, domicilioPaciente, nombreApellidoPaciente, domicilioHospital, ciudadHospital, directorHospital, fechaInicioInternacion, cantDiasIntenacion, doctorQueAtiendePaciente, insumoEmpleadoInternación)

Donde:

- cantidadHabitaciones es la cantidad de habitaciones que hay en cada hospital
- direcciónInternacionPaciente y telefonoInternacionPaciente, indican la dirección y el teléfono que deja un paciente cuando se interna

- domicilioPaciente es el domicilio que figura en el dni del paciente
- Un paciente para una internación es atendido por muchos doctores (doctorQueAtiendePaciente)
- Para una internación de un paciente, se emplean varios insumos (insumoEmpleadoInternación)
- El código de hospital (codHospital) es único.
- Existe un único director por hospital. Un director podría dirigir más de un hospital
- Un paciente en la misma fecha no puede estar internado en diferentes hospitales
- En un domicilioHospital de una ciudad existe un único hospital

Dependencias funcionales no triviales

df1) codHospital → cantidadHabitaciones, directorHospital, domicilioHospital, ciudadHospital

df2) dniPaciente → domicilioPaciente, nombreApellidoPaciente

df3) dniPaciente, fechaInicioInternacion → cantDiasInternacion, direccionInternacionPaciente, telefonoInternacionPaciente, codHospital

df4) domicilioHospital, ciudadHospital → codHospital, cantidadHabitaciones, directorHospital

df5) dniPaciente, fechaInternacion → cantDiasInternacion, direccionInternacionPaciente, telefonoInternacionPaciente, domicilioHospital, ciudadHospital

CC = {dniPaciente, fechaInternacion, doctorQueAtiendePaciente, insumoEmpleadoInternación}

¿El esquema esta en BCNF?

No, INTERNACION no está en BCNF ya que en el valen las df1, df2, df3, df4 y df5 y al menos el determinante de la df2 no es superclave del esquema. Por lo tanto, particionamos por la df2 creando dos nuevos esquemas.

- I1 (dniPaciente, domicilioPaciente, nombreApellidoPaciente)

- I2(codHospital, cantidadHabitaciones, direcciónInternacionPaciente, telefonoInternacionPaciente, dniPaciente domicilioHospital, ciudadHospital, directorHospital, fechaInicioInternacion, cantDiasIntenacion, doctorQueAtiendePaciente, insumoEmpleadoInternación)

No se pierde información ya que $I1 \wedge I2$ es { dniPaciente } que es superclave en I1.

En I1 vale la df2 y está en BCNF ya que su determinante es superclave del esquema.

En I2 valen las df1, df3, df4 y df5 y no está en BCNF ya que al menos el determinante de la df4 no es superclave del esquema. Por lo tanto particionamos I2 por la df4 creando dos nuevos esquemas

- I3 (domicilioHospital, ciudadHospital, codHospital, cantidadHabitaciones, directorHospital)
- I4 (dniPaciente domicilioHospital, ciudadHospital, directorHospital, fechaInicioInternacion, cantDiasIntenacion, doctorQueAtiendePaciente, insumoEmpleadoInternación)

Al elegir particionar por la df4 y ser esta y la df1 equivalentes, la df1 deja de valer en I4 ya que el determinante de la df1 {codHospital} y los determinados {cantidadHabitaciones, directorHospital} dejan de estar presentes en el esquema. A su vez deja de valer la df3 porque el determinado {codHospital} no está en el esquema. Dejan de valer pero no se pierden ya que se accede a los atributos faltantes de manera indirecta a través de la df4 que los determina y esta sí vale en el esquema.

No se pierde información ya que $I3 \wedge I4$ es {domicilioHospital, ciudadHospital} que es superclave en I3.

En I3 valen las df4 y df1 y está en BCNF ya que los determinantes de ambas son superclaves en dicho esquema.

En I4 vale la df5 y no está en BCNF ya que el determinante de ella no es superclave del esquema. Por lo tanto, particionamos I4 por la df5 creando dos nuevos esquemas

- I5 (dniPaciente, fechaInternacion, cantDiasInternacion, direccionInternacionPaciente, telefonoInternacionPaciente, domicilioHospital, ciudadHospital)

- I6(dniPaciente, fechaInicioInternacion, doctorQueAtiendePaciente, insumoEmpleadoInternación)

No se pierde información ya que $I5 \wedge I6$ es {dniPaciente, fechaInternacion} que son superclave en I5.

En I5 vale la df5 y está en BCNF ya que su determinante es superclave del esquema

I6 está en BCNF ya que tiene una df trivial

Esquemas finales en BCNF

- I6(dniPaciente, fechaInicioInternacion, doctorQueAtiendePaciente, insumoEmpleadoInternación)
- I5 (dniPaciente, fechaInternacion, cantDiasInternacion, direccionInternacionPaciente, telefonoInternacionPaciente, domicilioHospital, ciudadHospital)
- I3 (domicilioHospital, ciudadHospital, codHospital, cantidadHabitaciones, directorHospital)
- I1 (dniPaciente, domicilioPaciente, nombreAPellidoPaciente)

Clave primaria {dniPaciente, fechaInicioInternacion, doctorQueAtiendePaciente, insumoEmpleadoInternación}_

Dependencias multivaluadas

dm1) dniPaciente, fechaInicioInternacion - >> doctorQueAtiendePaciente

dm2) dniPaciente, fechaInicioInternacion - >> insumoEmpleadoInternacion

¿I6 está en 4FN?

No, ya que en el valen las dm1 y dm2 que no son triviales. Por lo tanto, particionamos I6 por la dm1 creando dos nuevos esquemas

- I7 (dniPaciente, fechaInicioInternacion, doctorQueAtiende)
- I8(dniPaciente, fechaInternacion, insumoEmpleadoInternacion)

I7 está en 4FN ya que en el vale la DM1 que es trivial

I8 está en 4FN ya que en el vale la DM2 que es trivial

Esquemas finales resultantes en 4FN

- I7 (dniPaciente, fechaInicioInternacion, doctorQueAtiende)
- I8(dniPaciente, fechaInternacion, insumoEmpleadoInternacion)
- I6(dniPaciente, fechaInicioInternacion, doctorQueAtiendePaciente, insumoEmpleadoInternación)
- I5 (dniPaciente, fechaInternacion, cantDiasInternacion, direccionInternacionPaciente, telefonoInternacionPaciente, domicilioHospital, ciudadHospital)
- I3 (domicilioHospital, ciudadHospital, codHospital, cantidadHabitaciones, directorHospital)
- I1 (dniPaciente, domicilioPaciente, nombreAPellidoPaciente)

De I1 a I8 no hay proyecciones

CP {dniPaciente, fechaInternacion, insumoEmpleadoInternacion}

13. PAGOS (#empleado, dni, nombre, fecha_ingreso, #sucursal, ciudad, telefono, #departamento, #pago, monto_pago, fecha_pago, #honorario, descripcion_h, monto_h)

● La inmobiliaria dispone de varias sucursales, identificada por #sucursal, de las cuales se

conoce la ciudad donde está ubicada y un teléfono de contacto

● De cada empleado, que trabaja únicamente en una sucursal, se conoce su número

interno (no se repite para diferentes empleados de la inmobiliaria), dni, nombre y fecha de ingreso.

● Los #identifican un departamento en alquiler que administra la inmobiliaria y no puede

repetirse en las diferentes sucursales. La inmobiliaria asigna a cada departamento

varios empleados para que los administren.

- Los #pagos son secuenciales para cada departamento que posee la inmobiliaria (no pueden repetirse para el mismo departamento) y se almacena el monto y la fecha de dicho pago. No se registra la sucursal donde se realizó el pago.
- La inmobiliaria registra todos los honorarios que percibe, de estos se conoce su #honorario (único en el sistema), el monto y una descripción.

Dependencias Funcionales no Triviales

- df1) #sucursal → ciudad, telefono
- df2) #empleado → dni, nombre, fecha_ingreso, #sucursal
- df3) dni → #empleado, nombre, fecha_ingreso, #sucursal
- df4) #pago, #departamento → monto_pago, fecha_pago
- df5) #honorario → descripcion_h, monto_h

CC1 = {#empleado, #pago, #departamento, #honorario}

CC2 = {dni, #pago, #departamento, #honorario}

¿PAGOS está en BCNF?

No ya que en él valen las df1, df2, df3, df4 y df5 y al menos el determinante de la df1 no es superclave del esquema. Por lo tanto, particionamos PAGOS por la DF1 creando dos nuevas particiones

- P1 (#sucursal, ciudad, telefono)
- P2 (#empleado, dni, nombre, fecha_ingreso, #sucursal, #departamento, #pago, monto_pago, fecha_pago, #honorario, descripcion_h, monto_h)

No se pierde información porque $P1 \cap P2$ es #sucursal que es clave en P1

P1 está en BCNF ya que en él vale la df1 y su determinante es superclave del esquema.

P2 no está en BCNF ya que en él valen las df2, df3, df4 y df5 y al menos el determinante de la df4 no es superclave del esquema. Por lo tanto, particionamos P2 por la df4 creando dos nuevos esquemas

- P3 (#pago, #departamento, monto_pago, fecha_pago)
- P4(#empleado, dni, nombre, fecha_ingreso, #sucursal, #departamento, #pago, #honorario, descripcion_h, monto_h)

No se pierde información ya que $P3 \wedge P4$ es {#pago, #departamento} que es clave en P3

P3 está en BCNF ya que en el vale la df4 y su determinante es superclave del esquema

P4 no está en BCNF ya que en el vale la df2, df3 y df5 y al menos el determinante de la df5 no es superclave del esquema. Por lo tanto, particionamos P4 por la df5 creando dos nuevos esquemas

- P5 (#honorario, descripcion_h, monto_h)
- P6(#empleado, dni, nombre, fecha_ingreso, #sucursal, #departamento, #pago, #honorario)

No se pierde información ya que $P5 \wedge P6$ es {#honorario} que es clave en P5

p5 está en BCNF ya que en el vale la df5 y su determinante es superclave en el esquema

P6 no está en BCNF ya que en el vale la df2 y df3 y al menos el determinante de la df2 no es superclave del esquema, por lo tanto, particionamos P6 por la df2. creando dos nuevos esquemas

- P7 (#empleado, dni, nombre, fecha_ingreso, #sucursal)
- P8 (#empleado #departamento, #pago, #honorario)

Al elegir particionar por la df2, siendo la df2 y df3 equivalentes, la df3 deja de ser válida en P8 ya que los determinantes y determinados no están presentes pero no se pierde ya que se puede acceder a todos sus determinantes y determinados de manera indirecta a través de {#empleado}.

No se pierde información ya que $P7 \wedge P8$ es #empleado que es clave en P7

P7 está en BCNF ya que en el vale la df2 y df3 y los determinantes de ambas son superclave del esquema.

P8 está en BCNF porque tiene una DF trivial.

Esquemas finales en BCNF

- P7 (#empleado, dni, nombre, fecha_ingreso, #sucursal)
- P8 (#empleado #departamento, #pago, #honorario)

- P5 (#honorario, descripcion_h, monto_h)
- P3 (#pago, #departamento, monto_pago, fecha_pago)
- P1 (#sucursal, ciudad, telefono)

CP = {#empleado #departamento, #pago, #honorario}

Dependencias Multivaluadas

DM1) #departamento - >> #empleado

DM2) #departamento - >> #pago

DM3) {} - >> #honorario

¿P8 está en 4fn?

No ya que en el valen las dm1, dm2 y dm3 que no son triviales. Por lo tanto, particionamos P8 por la DM3 creando dos nuevos esquemas

- P9(#honorario)
- P10(#empleado #departamento, #pago)

P9 está en 4FN porque en el vale la DM3 que es trivial

P10 no está en 4FN porque valen DM no triviales. Particionamos P10 por la DM1 creando dos nuevos esquemas

- P11(#departamento, #empleado)
- P12(#departamento, #pago)

P11 está en 4FN porque no valen DM que no sean triviales

P12 está en 4FN porque no valen DM que no sean triviales

Esquemas resultantes en 4FN

- P7 (#empleado, dni, nombre, fecha_ingreso, #sucursal)
- P8 (#empleado #departamento, #pago, #honorario)
- P5 (#honorario, descripcion_h, monto_h)
- P3 (#pago, #departamento, monto_pago, fecha_pago)
- P1 (#sucursal, ciudad, telefono)
- P11(#departamento, #empleado)

- P12(#departamento, #pago)
- P9(#honorario)

P9 es proyección de P5, se elimina de los esquemas resultantes

P12 es proyección de P3, se elimina de los esquemas resultantes

Esquemas finales resultantes en 4FN que no son proyección de otros

- P7 (#empleado, dni, nombre, fecha_ingreso, #sucursal)
- P8 (#empleado #departamento, #pago, #honorario)
- P5 (#honorario, descripcion_h, monto_h)
- P3 (#pago, #departamento, monto_pago, fecha_pago)
- P1 (#sucursal, ciudad, telefono)
- P11(#departamento, #empleado)