

# Normalización

Notas, al hacer el proceso de normalización e intentar llevarlo a 4FN se justifica de la siguiente forma:

- Para justificar no pérdida de información, hacemos intersección entre Rx e Ry que acabamos de particionar y nos debe dar la clave en Ry.
  - **Análisis de pérdida de información:**  $R1 \cap R2 = \{\text{dniPaciente}\}$  y dniPaciente es clave de R1.
- Para justificar no pérdida de DF's:
  - **Análisis de pérdida de DFs:** Por validación simple DF1 vale en Rx y DF2, DF3, DF4, etc.. valen en Ry.
- Cuando algo tiene DF's que no lo hacen estar en BCNF ponemos:
  - Rx posee dependencias funcionales (Dfx, Dfy) cuyos determinantes ( $\{\text{determinante1}\}$ ,  $\{\text{determinante1}, \text{determinante2}\}$ ) no son superclaves para el esquema Rx. Particionamos para Dfx.

**Estos anteriores tres se hacen en cada paso.**

- Cuando se invalida una DF pero se sigue recuperando ponemos:
  - La Dfx NO se pierde, ya que es posible acceder con su determinante a todos sus determinados, ya sea directa o indirectamente a través de otra Dfy. Y de última explicas más como se hace.
- Para justificar que la última tabla está en BCNF decimos
  - Rx está en BCNF porque todos los atributos que tiene son los de la CC, entonces cualquier DF que se pueda hallar ahí va a ser trivial
- Para decir que algo no se puede llevar a BCNF aplicamos el algoritmo (buscando una DF cuyo determinante se haya perdido al particionar), y luego explicamos:
  - Análogamente, de haber particionado Dfx no hubiese podido recuperar DFy (porque tiene *#determinante\_y* entre sus atributos determinados), y si hubiese particionado por DFz (porque tiene *#determinante\_x* entre sus atributos determinados) no hubiese podido recuperar Dfx.
  - Por lo tanto, **el esquema no puede ser llevado a BCNF.**
  - *Esencialmente por cada camino que tomemos nos llevaríamos un atributo que es determinante en una df que todavía no particionamos.*
- Para justificar que algo está en 4FN:
  - En Rx vale solo DMx que es trivial, por lo tanto está en 4FN.
  - En Rx no tiene ninguna DMx, por lo tanto está en 4FN.
- Para justificar la 3FN normal es decir el algoritmo:
  - Cada DF a su tabla y si en ninguna tabla queda la CC va a su tabla también.

# 1) Indicar la opción correcta.

Dado el siguiente esquema:

MapasPublicados (idMapa, proyección, escalaMapa, idSitioWeb, dominioSitioWeb, especialidadSitioWeb, dueñosSitioWeb, fechaPublicaciónMapa, valorPublicación)

Donde:

- A un sitio web se le cobra un valor ("valorPublicación") por cada fecha ("fechaPublicaciónMapa") en la cual publique un mapa.
- Un sitio web puede tener varios dueños ("dueñosSitioWeb").
- Un sitio web posee un único dominio ("dominioSitioWeb").
- El identificador de un mapa ("idMapa") es único.
- El identificador de un sitio web ("idSitioWeb") es único.
- Un mapa se genera con una proyección y a una escala.
- "especialidadSitioWeb" es la especialidad de un sitio.

Seleccione la frase que considera verdadera

- El esquema tiene una clave candidata -> Es esta (si el dominio no identifica una pagina)
- El esquema tiene más de una clave candidata

1. idMapa → escalaMapa, proyección
2. idSitioWeb → dominioSitioWeb, especialidadSitioWeb
3. (idSitioWeb, fechaPublicaciónMapa, idMapa) → valorPublicación

Claves Candidatas:

1. {idSitioWeb, fechaPublicaciónMapa, idMapa, dueñosSitioWeb}

## 2. Clave candidata

Dado el siguiente esquema donde se cumplen las siguientes dependencias funcionales df1 y df2:

E(a, b, c, d, e, f)

df1) a→b, c

df2) c→d, e

¿Cuál de las siguientes CC es la correcta?

1. CC(a,c)
2. CC(a)
3. CC(a,f) -> Es esta, con a identificar b y c, y con c d y e, y pones f porque no la tienes sino.
4. CC(a,c,f)
5. CC(f)

### 3. Indicar la opción correcta

Dada la relación:

ALUMNO (DNI, nyAp, nroLegajo, promedio, #libroUsadoEnCarrera)

En la que se cumple las siguientes dependencias funcionales:

DF1) DNI  $\rightarrow$  nyAp, nroLegajo, promedio

DF2) nroLegajo  $\rightarrow$  nyAp, DNI, promedio

#### ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

a) La relación ALUMNO tiene dos claves candidatas y tendrá dos claves primarias.

**b) La relación ALUMNO tiene dos claves candidatas y tendrá una clave primaria.**

Es esta, las claves serían:

{DNI, #libroUsadoEnCarrera} y {nroLegajo, #libroUsadoEnCarrera}.

Y sería una de ellas la primaria.

c) No puedo identificar una clave.

d) Ninguna de las anteriores.

### 4. Dependencias funcionales

Dado el siguiente esquema:

TIENDA (#aplicacion, nombre\_aplicacion, descripcion, #categoria, #etiqueta, #desarrollador, nombre\_apellido\_desarrollador, #actualizacion, descripcion\_cambios)

Donde:

- #aplicacion, #categoria, #etiqueta y #desarrollador son únicos en el sistema.
- Una aplicación tiene un nombre y una descripción, y puede actualizarse muchas veces
- Para cada actualización de una aplicación se registra un texto con los cambios realizados. El #actualización es secuencial, cada aplicación define los suyos y puede repetirse entre distintas aplicaciones.
- Cada aplicación tiene una única categoría y muchas etiquetas. Las etiquetas pueden ir cambiando con cada actualización de la aplicación (en cada actualización puede haber un conjunto diferente de etiquetas). La categoría nunca cambia, es decir que se mantiene igual sin importar las actualizaciones.
- Una aplicación es realizada por varios desarrolladores de los cuales se conoce su nombre y apellido.

Seleccione las DFs válidas / mínimas: Para las que no se seleccionen, indicar el motivo.

- 1) #aplicacion, #actualizacion -> nombre\_aplicacion, descripcion (El determinante no es minimo, la aplicación identifica nombre y descripción ya que no hay historial de versiones)
- 2) #aplicacion, #actualizacion -> descripcion\_cambios
- 3) nombre\_apellido\_desarrollador -> #desarrollador (El nombre no es unico)
- 4) #desarrollador -> nombre\_apellido\_desarrollador
- 5) #aplicación -> #categoria (Faltan datos a sacar en este caso)

Encontró alguna dependencia funcional más, que no se menciona entre las opciones?

#aplicacion -> nombre\_aplicacion, descripcion, #categoria

## 5-1. Dependencias multivaluadas

Dado el siguiente esquema:

CURSOS(#curso, titulo\_curso, #nro\_modulo, titulo\_modulo, contenido\_modulo, nombre\_autor, email\_autor, contraseña\_autor, año\_edicion, calificacion, referencia)

Donde:

- Cada curso (#curso) se va editando todos los años, y en cada año (año\_edicion) puede cambiar sus módulos, no así el título y el autor.
  - En cada año que se edita un curso, recibe varias calificaciones anónimas.
  - El email de cada autor se usa como login, y no puede repetirse en el sistema.
  - Los números de módulo (#nro\_modulo) son secuenciales (modulo 1, 2, 3, etc).
- Es decir, en cada edición de cada curso se enumeran los módulos de la misma forma, y se pueden repetir en diferentes ediciones de cursos.

- Cada curso tiene múltiples referencias bibliográficas, que se mantienen a través de todas sus ediciones.

Dadas las siguientes DF:

- #curso -> titulo\_curso, email\_autor
- #curso, año\_edicion, #nro\_modulo -> titulo\_modulo, contenido\_modulo
- email\_autor -> nombre\_autor, contraseña\_autor

Dada la siguiente CC:

- (#curso, año\_edicion, #nro\_modulo, calificacion, referencia)

Y el esquema en BCNF

CURSOS\_N (#curso, año\_edicion, #nro\_modulo, calificacion, referencia)

Seleccione las DM que son válidas a la vez en el esquema CURSOS\_N:

- #curso ->> año\_edicion (Este no, el año depende módulo)
- #curso ->> referencia
- #curso,año\_edicion ->> calificacion
- referencia ->> #curso (No porque curso depende de 300k cosas)
- año\_edicion ->> #curso (No porque curso depende de 300k cosas)

Existe alguna dependencia multivaluada más que no se menciona entre las opciones?

#curso,año\_edicion ->> #nro\_modulo

## 5-2. Dependencias multivaluadas

a) Seleccione cuál de las siguientes dependencias multivaluadas es válida, por sí sola, en el esquema y además cumple en ser trivial. Justifique su elección.

R1 (#curso, #profesor, año)

Donde un curso se desarrolla cada año y en él participan varios profesores que pueden variar por los años.

Dependencias multivaluadas:

- DM1: #curso ->> #curso, #profesor, año

Invalida, el determinante está en ambos lados pero además trivial y aquí  $X \cup Y = R$ .

- DM2: #curso, año ->> #profesor

En R1(#curso, #profesor, año) la trivial general es  $X \rightarrow R-X$ .

Tomando  $X=\{\text{\#curso, año}\}$ , se obtiene  $R-X=\{\text{\#profesor}\} \Rightarrow \text{DM2}$ .

Es trivial (de la forma  $X \rightarrow R-X$ ) y además válida con la semántica: para cada curso-año hay un conjunto (posiblemente varios) de profesores.

- DM3: #curso ->> #profesor

Invalida y no trivial, los profesores dependen y por tanto no pueden ser multivaluados así.

- DM4: #profesor, #curso, año ->> #profesor

Invalida, determinante a la izquierda y derecha. Es también un trivial pero no aporta información nueva.

$X \cup Y = R$  (si)

b) Dado el siguiente esquema, elija un conjunto de dependencias multivaluadas válidas para el esquema:

R2 (#Línea, #Ramal, #Colectivo, dniEmpleado)

Donde cada línea de colectivo posee diversos ramales, numerados secuencialmente a partir de uno, y estos ramales poseen varios colectivos, exclusivos de cada ramal. En la empresa trabajan diversos empleados.

Dependencias multivaluadas:

- DM1: #Línea ->> #Ramal

Invalida, el Ramal es dependiente del colectivo.

- DM2: #Línea ->> #Colectivos

Invalida, el colectivo es dependiente de Ramal.

- **DM3: #Línea, #Ramal ->> #Colectivo**

Válida, caso de los módulos del otro punto.

- DM4: #Línea, #Colectivo ->> #Ramal

Invalida, esto es un DF, no es una multivaluada.

- DM5: #Línea ->> dniEmpleado

No sabes, así que invalida.

- **DM6: { } ->> dniEmpleado**

Es válida, ya que el dniEmpleado es independiente a todos los demás atributos, como es parte de la clave hay que cubrirlo de alguna forma y se debe multivaluar.

c) Para el esquema dado, el cual se sabe está en BCNF, seleccione de entre las posibles un conjunto de dependencias multivaluadas válidas en el esquema.

¿Está actualmente en 4FN? Justifique por cada DM, porque es válida o porque no.

R3 (#película, #autor, #actor, #equipo\_rodaje, #auspiciante)

Donde una película es realizada por varios autores, los cuales pueden realizar varias películas. En ella participan varios actores, también ellos pueden participar en muchas películas. En el rodaje de cada película se ven involucrados varios equipos de rodaje y varios auspiciantes.

Dependencias multivaluadas:

**DM1: #película ->> #autor**

**DM2: #película ->> #actor**

DM3: #película ->> #actor, #autor

**DM4: #película, #autor ->> #actor**

DM4: #auspiciante ->> #película

No es independiente la película.

Un test para ver independencia es fijar el determinante (auspiciante aquí) y cambiar la película:

DM5: #película -> #auspiciante

DM6: #película -> #equipo\_rodaje

DM7: { } -> #equipo\_rodaje

No está en 4FN ya que si agarramos una DM cualquiera la unión no nos da R.

d) Dado el siguiente esquema con la siguiente clave candidata:

PROGRAMA(#programa, nombre, genero, descripcion)

CANAL(#canal, nombre)

PROGRAMA\_CANAL(#programa, #canal, dia, hora)

CC = {#programa, #canal, dia, hora}

Donde un programa puede estar en muchos canales, y en cada canal se da en diferentes días y horarios.

Marcar la opción correcta y justificar:

- A. Las 3 relaciones se encuentran en 4FN
- B. Las 3 relaciones se encuentran en BCNF y no es posible llevarlas a 4FN
- C. Las relaciones PROGRAMA y CANAL se encuentran en BCNF (no siendo posible llevarlas a 4FN) y PROGRAMA\_CANAL se encuentra en 4FN
- D. Las relaciones PROGRAMA y CANAL se encuentran en 4NF, PROGRAMA\_CANAL se encuentra en BCNF y puede llevarse a 4FN
- E. Las relaciones PROGRAMA y CANAL se encuentran en 4NF, PROGRAMA\_CANAL se encuentra en BCNF y no puede llevarse a 4FN

*En este caso:*

R1 PROGRAMA -> DF {#programa} en BCNF entonces, y no tiene DM, está en 4FN.

R2 CANAL -> DF #canal, y no tiene DM, en 4FN.

R3 PROGRAMA\_CANAL -> Todos los atributos son clave acá así que no tiene df no triviales, no existen DM. EN 4FN.

NOTAS DE PARTICIÓN:

A -> B

Y

B -> C

CONVIENE ARRANCAR POR LA SEGUNDA PORQUE SI ARRANCAS POR LA PRIMERA PERDES UNA DF.

## 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.

DF1: #suscripción → email, #plan

DF2: #suscripción, email\_adicional → fecha\_adicional

DF3: #plan → nombre\_plan, texto\_condiciones, precio

DF4: #contenido → título, sinopsis, duración

DF5: email → nombre\_usuario

DF6: email\_adicional → nombre\_adicional

cc: {#suscripción, email\_adicional, #contenido}

**La SUSCRIPCIÓN no está en BCNF, la df2 no es superclave.**

### Iteración 1:

**F1**(#suscripcion, email\_adicional, fecha\_adicional)

**F2**(#suscripcion, email, nombre\_usuario, #plan, nombre\_plan, texto\_condiciones, precio, email\_adicional, nombre\_adicional, #contenido, titulo, sinopsis, duracion)

BCNF (F1): En F1(#suscripción, email\_adicional, fecha\_adicional) la única DF no trivial es la proyección de DF2, cuyo determinante {#suscripción, email\_adicional} es superclave de F1.

No se pierde información: Intersección  $F1 \cap F2 = \{\#suscripción, email\_adicional\}$  y {#suscripción, email\_adicional} es clave de F1 ⇒ descomposición sin pérdida (criterio de intersección-clave).

Preservación de dependencias: DF2 queda íntegra en F1; DF1, DF3, DF4, DF5, DF6 quedan proyectadas en F2.

F1 está en BCNF



**F2 no, ya que la df3 no es superclave.**

### **Iteración 2:**

F3 (#plan, nombre\_plan, texto\_condiciones, precio)

F4((#suscripción, email, nombre\_usuario, #plan, nombre\_plan, email\_adicional, nombre\_adicional, #contenido, título, sinopsis, duración)

BCNF (F5): En F5(#contenido, título, sinopsis, duración) el determinante #contenido es superclave  $\Rightarrow$  BCNF.

No se pierde información: Intersección  $F5 \cap F6 = \{\#contenido\}$ , y #contenido es clave de F5  $\Rightarrow$  sin pérdida.

Preservación: DF4 queda en F5; DF1, DF5, DF6 siguen en F6.

F3 está en BCNF, F4 no por la df4

### **Iteración 3:**

F5 (#contenido, título, sinopsis, duración)

F6(#suscripción, email, nombre\_usuario, #plan, email\_adicional, nombre\_adicional, #contenido)

BCNF (F5): En F5(#contenido, título, sinopsis, duración) el determinante #contenido es superclave  $\Rightarrow$  BCNF.

No se pierde información: Intersección  $F5 \cap F6 = \{\#contenido\}$ , y #contenido es clave de F5  $\Rightarrow$  sin pérdida.

Preservación: DF4 queda en F5; DF1, DF5, DF6 siguen en F6.

F5 está en BCNF, F6 no por la df5

### **Iteración 4:**

F7(email, nombre\_usuario)

F8(#suscripción, email, #plan, email\_adicional, nombre\_adicional, #contenido)

BCNF (F7): En F7(email, nombre\_usuario) el determinante email es superclave  $\Rightarrow$  BCNF.

No se pierde información: Intersección  $F7 \cap F8 = \{email\}$ , y email es clave de F7  $\Rightarrow$  sin pérdida.

Preservación: DF5 queda en F7; DF1 y DF6 permanecen en F8.

F7 está en BCNF, F8 no por la df6.

### Iteración 5:

F9(email\_adicional, nombre\_adicional)

F10(#suscripción, email, #plan, email\_adicional, #contenido)

BCNF (F9): En F9(email\_adicional, nombre\_adicional) el determinante email\_adicional es superclave  $\Rightarrow$  BCNF.

No se pierde información: Intersección  $F9 \cap F10 = \{\text{email\_adicional}\}$ , y email\_adicional es clave de F9  $\Rightarrow$  sin pérdida.

Preservación: DF6 queda en F9; DF1 queda en F10.

F9 está en BCNF, F10 no por la df1.

### Iteración 6:

F11(#suscripción, email, #plan)

F12(#suscripción,, email\_adicional, #contenido)

BCNF (F11): En F11(#suscripción, email, #plan) la DF proyectada #suscripción  $\rightarrow$  email, #plan hace que #suscripción sea superclave  $\Rightarrow$  BCNF.

BCNF (F12): F12(#suscripción, email\_adicional, #contenido) no tiene DFs no triviales con determinantes propios de F12 (las únicas DFs del universo no determinan nuevos atributos aquí); su clave es {#suscripción, email\_adicional, #contenido} (la original), y no hay violaciones  $\Rightarrow$  BCNF.

No se pierde información: Intersección  $F11 \cap F12 = \{\#suscripción\}$ , y #suscripción es clave de F11  $\Rightarrow$  sin pérdida.

Preservación: DF1 queda en F11; el resto ya está preservado en las otras piezas.

Buscamos multivaluadas.

#suscripción  $\twoheadrightarrow$  email\_adicional

#suscripción  $\twoheadrightarrow$  #contenido

F13(#suscripción, #contenido)

F14(#suscripción, email\_adicional)

Búsqueda de multivaluadas en F12 y paso a 4FN  $\rightarrow$  F13 + F14

- 4FN / BCNF (F13): F13(#suscripción, #contenido) no tiene DFs no triviales (BCNF OK) ni MVDs no triviales (4FN OK).
- 4FN / BCNF (F14): F14(#suscripción, email\_adicional) idem: sin DFs no triviales (BCNF OK) ni MVDs no triviales (4FN OK).
- No se pierde información: Descomposición por MVD  $X \twoheadrightarrow Y$  en XY y XZ (con X = #suscripción) es siempre sin pérdida para MVDs; aquí la intersección es {#suscripción} y la condición de 4FN para MVD garantiza el join sin pérdida.
- Preservación: Las MVDs quedan explícitas en F13 y F14.

En BCNF: F1, F3, F5, F7, F9, F11, F12 (y también F13, F14 por ser binarias sin DFs no triviales).

Todas además están 4FN.

## 7.

MEDICION\_AMBIENTAL(#medicion, #pozo, valor\_medicion, #parametro, fecha\_medicion, cuil\_operario, #instrumento, nombre\_parametro, valor\_ref, descripcion\_pozo, fecha\_perforacion, 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 #parámetro 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. #medicion -> cuil\_operario, #pozo, fecha\_medicion
2. #medicion, #parámetro -> valor\_medicion
3. #parametro -> nombre\_parametro, valor\_ref
4. #instrumento -> marca\_instrumento, modelo\_instrumento
5. cuil\_operario-> nombre\_operario, apellido\_operario, fecha\_nacimiento
6. dominio\_vehiculo -> fecha\_adquisición
7. #pozo -> descripcion\_pozo, fecha\_perforacion

cc : {#medición, #parámetro, #instrumento, dominio\_vehiculo}

MEDICION\_AMBIENTAL NO CUMPLE BCNF.

df3 no superclave.

## Iteración 1

F1(#medicion, #pozo, valor\_medicion, #parametro, fecha\_medicion, cuil\_operario, #instrumento, descripcion\_pozo, fecha\_perforacion, apellido\_operario, nombre\_operario, fecha\_nacimiento, marca\_instrumento, modelo\_instrumento, dominio\_vehiculo, fecha\_adquisicion)

F2(#parametro, nombre\_parametro, valor\_ref)

- BCNF (F2): en F2(#parametro, nombre\_parametro, valor\_ref) el determinante #parametro es superclave.
- Sin pérdida:  $F1 \cap F2 = \{\#parametro\}$  y #parametro es clave de F2.

F2 está en BCNF por la df4, F1 no, no se pierden datos ni df.

## Iteración 2

F3(#instrumento, marca\_instrumento, modelo\_instrumento)

F4(#medicion, #pozo, valor\_medicion, #parametro, fecha\_medicion, cuil\_operario, #instrumento, descripcion\_pozo, fecha\_perforacion, apellido\_operario, nombre\_operario, fecha\_nacimiento, dominio\_vehiculo, fecha\_adquisicion)

- BCNF (F3): en F3(#instrumento, marca\_instrumento, modelo\_instrumento) #instrumento es superclave.
- Sin pérdida:  $F3 \cap F4 = \{\#instrumento\}$  y #instrumento es clave de F3.

F3 está en BCNF, no se perdieron datos ni df.

F4 no está en BCNF por df2

## Iteración 3

F5(#medicion, #parametro, valor\_medicion)

F6(#medicion, #pozo, #parametro, fecha\_medicion, cuil\_operario, #instrumento, descripcion\_pozo, fecha\_perforacion, apellido\_operario, nombre\_operario, fecha\_nacimiento, dominio\_vehiculo, fecha\_adquisicion)

- BCNF (F5): en F5(#medicion, #parametro, valor\_medicion) {#medicion, #parametro} es superclave.
- Sin pérdida:  $F5 \cap F6 = \{\#medicion, \#parametro\}$  y es clave de F5.

F5 está en BCNF, no se perdieron datos ni df.

F6 no está en BCNF por df 5

## Iteración 4

F7(#cuil\_operario, nombre\_operario, apellido\_operario, fecha\_nacimiento)  
F8(#medicion, #pozo, #parametro, fecha\_medicion, cuil\_operario, #instrumento, descripcion\_pozo, fecha\_perforacion, dominio\_vehiculo, fecha\_adquisicion)

- BCNF (F7): en F7(cuil\_operario, nombre\_operario, apellido\_operario, fecha\_nacimiento) cuil\_operario es superclave.
- Sin pérdida:  $F7 \cap F8 = \{\text{cuil\_operario}\}$  y cuil\_operario es clave de F7.

F8 no está en BCNF por df6

## Iteración 5

F9(dominio\_vehiculo, fecha\_adquisición)  
F10(#medicion, #pozo, #parametro, fecha\_medicion, cuil\_operario, #instrumento, descripcion\_pozo, fecha\_perforacion, dominio\_vehiculo)

- BCNF (F9): en F9(dominio\_vehiculo, fecha\_adquisicion) dominio\_vehiculo es superclave.
- Sin pérdida:  $F9 \cap F10 = \{\text{dominio\_vehiculo}\}$  y dominio\_vehiculo es clave de F9.

No se perdieron datos ni df.

## Iteración 6

F9 está en BCNF, F10 no por df 7  
F11(#pozo, descripcion\_pozo, fecha\_perforacion)  
F12(#medicion, #pozo, #parametro, fecha\_medicion, cuil\_operario, #instrumento, dominio\_vehiculo)

- BCNF (F11): en F11(#pozo, descripcion\_pozo, fecha\_perforacion) #pozo es superclave.
- Sin pérdida:  $F11 \cap F12 = \{\text{\#pozo}\}$  y #pozo es clave de F11.

F12 no está en BCNF por df1.

## Iteración 7

F13(#medicion, #pozo, cuil\_operario, fecha\_medicion)  
F14(#medicion, #parametro, #instrumento, dominio\_vehiculo)

- BCNF (F13): en F13(#medicion, #pozo, cuil\_operario, fecha\_medicion) #medicion es superclave.
- BCNF (F14): en F14(#medicion, #parametro, #instrumento, dominio\_vehiculo) no proyecta DFs no triviales  $\Rightarrow$  BCNF.

- Sin pérdida:  $F13 \cap F14 = \{\#medicion\}$  y  $\#medicion$  es clave de  $F13$ .

Está todo BCNF.

DMS:

$\#medición \rightarrow \#parámetro$

$\#medición \rightarrow \#instrumento$

$\{\} \rightarrow \text{dominio\_vehiculo}$

No está en 4FN porque  $F14$  tiene una dependencia multivaluada NO trivial.

$F15(\#dominio\_vehiculo)$

$F16(\#medicion, \#parametro, \#instrumento)$

$F15$  está en 4ta forma normal porque solo tiene una df. (O UNA DM TRIVIAL?)

$F16$  también no porque tiene DM'S no triviales.

$F17(\#medicion, \#instrumento)$

$F18(\#medicion, \#parametro)$

Esquema normal en 4FN:

$F2(\#parametro, nombre\_parametro, valor\_ref)$

$F3(\#instrumento, marca\_instrumento, modelo\_instrumento)$

$F5(\#medicion, \#parametro, valor\_medicion)$

$F7(cuil\_operario, nombre\_operario, apellido\_operario, fecha\_nacimiento)$

$F9(dominio\_vehiculo, fecha\_adquisicion)$

$F11(\#pozo, descripcion\_pozo, fecha\_perforacion)$

$F13(\#medicion, \#pozo, cuil\_operario, fecha\_medicion)$

$F17(\#medicion, \#instrumento)$

$F18(\#medicion, \#parametro)$

## 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.

dfs:

8. #festival -> denominacion\_festival, localidad
9. #banda -> nombre\_banda, estilo\_musical
10. cuil\_musico -> nombre\_musico, fecha\_nacimiento
11. #festival, #banda, #tema -> nombre\_tema, duración
12. #festival, #banda, #tema, cuil\_musico-> instrumento

cc's:

{#festival, #banda, #tema, cuil\_musico, cuil\_auispicante, url\_plataforma\_entradas, #sponsor}

Claramente FESTIVALES no esta en BCFN porque tiene una df 1 que no es superclave

### Iteración 1:

F1(#festival, denominacion\_festival, localidad)

F2(#festival, cuil\_musico, nombre\_musico, fecha\_nacimiento, #banda, nombre\_banda, estilo\_musical, #tema, nombre\_tema, duracion, instrumento, cuil\_auispicante, url\_plataforma\_entradas, #sponsor)

BCNF (F1): determinante #festival es superclave en F1.

Sin pérdida:  $F1 \cap F2 = \{\#festival\}$  y #festival es clave de F1.

F1 están BCNF, F2 no por la df 2

### Iteración 2:

F3(#banda, nombre\_banda, estilo\_musical)

F4(#festival, cuil\_musico, nombre\_musico, fecha\_nacimiento, #banda, #tema, nombre\_tema, duracion, instrumento, cuil\_auispicante, url\_plataforma\_entradas, #sponsor)

F3 queda en BCNF porque {#banda} es superclave.

No se pierden datos porque  $F3 \cap F4 = \{\#banda\}$  y #banda es clave en F3.

F4 no está en BCNF porque el df 3 no es superclave.

### Iteración 3:

F5(cuil\_musico, nombre\_musico, fecha\_nacimiento)

F6(#festival, cuil\_musico, #banda, #tema, nombre\_tema, duracion, instrumento, cuil\_auispicante, url\_plataforma\_entradas, #sponsor)

F5 queda en BCNF porque {cuil\_musico} es superclave.

No se pierden datos porque  $F5 \cap F6 = \{\text{cuil\_musico}\}$  y cuil\_musico es clave en F5.

F6 no está en BCNF por df4

### Iteración 4:

F7(#festival, #banda, #tema, nombre\_tema, duración)

F8(#festival, cuil\_musico, #banda, #tema, instrumento, cuil\_auispicante, url\_plataforma\_entradas, #sponsor)

BCNF (F7): determinante {#festival,#banda,#tema} es superclave en F7.

Sin pérdida:  $F7 \cap F8 = \{\text{\#festival, \#banda, \#tema}\}$  y ese conjunto es clave de F7.

F8 no está en BCNF por df5.

### Iteración 5:

F9(#festival, #banda, #tema, cuil\_musico, instrumento)

F10(#festival, cuil\_musico, #banda, #tema, cuil\_auispicante, url\_plataforma\_entradas, #sponsor)

BCNF (F9): determinante {#festival,#banda,#tema,cuil\_musico} es superclave en F9.

Sin pérdida:  $F9 \cap F10 = \{\text{\#festival, \#banda, \#tema, cuil\_musico}\}$  y es clave de F9.

F10 queda en BCNF (no proyecta ninguna DF no trivial).

TODO en BCNF.

#festival ->> #sponsor

#festival ->> url\_plataforma\_entradas

#festival ->> cuil\_auispicante

#festival, #banda, #tema ->> cuil\_musico

F10 no está en 4FN porque posee dms no triviales. DM1:

F11(festival, cuil\_auispicante)

F12(#festival, cuil\_musico, #banda, #tema, url\_plataforma\_entradas, #sponsor)



F13(festival, url\_plataforma\_entradas)

F14(#festival, cuil\_musico, #banda, #tema, #sponsor)

F15(festival, #sponsor)

F16(#festival, cuil\_musico, #banda, #tema)

Salmos 3 dm's y queda una última trivial por Union = R.

## Modelo final en 4FN (tablas resultantes)

- F1(#festival, denominacion\_festival, localidad)
- F3(#banda, nombre\_banda, estilo\_musical)
- F5(cuil\_musico, nombre\_musico, fecha\_nacimiento)
- F7(#festival, #banda, #tema, nombre\_tema, duración)
- F9(#festival, #banda, #tema, cuil\_musico, instrumento)
- F11(#festival, cuil\_auzpiciante)
- F13(#festival, url\_plataforma\_entradas)
- F15(#festival, #sponsor)
- F16(#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.

df's:

13. #torneo -> nombre\_torneo
14. #equipo -> nombre\_equipo, estadio\_equipo
15. #torneo, #año, #equipo -> puesto
16. #reglamentación -> descripción
17. #torneo, #año, puesto -> equipo

cc: {#torneo, #año, #equipo, #auspiciante, #reglamentación}

cc: {#torneo, #año, puesto, #auspiciante, #reglamentación}

La relación TORNEOS no está en BCNF: por la df 4

## Iteración 1

F1(#reglamentación, descripción)

F2(#torneo, nombre\_torneo, año, #equipo, nombre\_equipo, estadio\_equipo, puesto, #reglamentacion, #auspiciante)

- BCNF (F1): en F1(#reglamentación, descripción) el determinante #reglamentación es superclave.
- Sin pérdida:  $F1 \cap F2 = \{\#reglamentación\}$  y #reglamentación es clave de F1.

No se perdieron datos, F1 está BCNF, F2 no por la df 3.

## Iteración 2

F3(#torneo, #año, #equipo, puesto)

F4(#torneo, nombre\_torneo, año, #equipo, nombre\_equipo, estadio\_equipo, #reglamentacion, #auspiciante)

- BCNF (F3): en F3(#torneo, año, #equipo, puesto) tenés  $\{\#torneo, año, \#equipo\} \rightarrow puesto$  y  $\{\#torneo, año, puesto\} \rightarrow \#equipo$  (DF5); ambos determinantes son claves  $\Rightarrow$  BCNF.
- Sin pérdida:  $F3 \cap F4 = \{\#torneo, año, \#equipo\}$  y es clave de F3.

No se perdieron datos, ni df's (df5 se sigue cumpliendo en f3 así como df3 y son triviales), pero creo que no se puede hacer nada.

F4 no está en BCNF por df2

## Iteración 3

F5(#equipo, nombre\_equipo, estadio\_equipo)

F6(#torneo, nombre\_torneo, año, #equipo, #reglamentacion, #auspiciante)

- BCNF (F5): en F5(#equipo, nombre\_equipo, estadio\_equipo) el determinante #equipo es superclave.
- Sin pérdida:  $F5 \cap F6 = \{\#equipo\}$  y #equipo es clave de F5.

F6 no está en BCNF por df1

## Iteración 4

F7(#torneo, nombre\_torneo)

F8(#torneo, año, #equipo, #reglamentacion, #auspiciante)

F7 y F8 están en BCNF.

- BCNF (F7): en F7(#torneo, nombre\_torneo) el determinante #torneo es superclave.
- BCNF (F8): F8(#torneo, año, #equipo, #reglamentación, #auspiciante) no proyecta DFs no triviales  $\Rightarrow$  BCNF.
- Sin pérdida:  $F7 \cap F8 = \{\#torneo\}$  y #torneo es clave de F7.

DM's:

#torneo  $\rightarrow$  #reglamentación

#torneo, año  $\rightarrow$  #equipo

#torneo, año  $\rightarrow$  #auspiciante

F8 no está en 4FN porque tiene DM no triviales.

F9(#torneo, #reglamentación)

F10(#torneo, año, #equipo, #auspiciante)

F10 no está en 4FN porque tiene DM no triviales.

F11(#torneo, #año, #equipo)

F12(#torneo, año, #auspiciante)

Todo está en BCNF y al no tener DM no triviales, en 4FN .

- Resumen:
  - F1(#reglamentación, descripción)
  - F3(#torneo, año, #equipo, puesto)
  - F5(#equipo, nombre\_equipo, estadio\_equipo)
  - F7(#torneo, nombre\_torneo)
  - F9(#torneo, #reglamentación)
  - F11(#torneo, año, #equipo)
  - F12(#torneo, año, #auspiciante)

## 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

- 18. equipo\_id → imei, fec\_alta, fec\_baja, modelo\_id, equipo\_tipo\_id
- 19. marca\_id → descripMarca
- 20. modelo\_id → descripModelo, marca\_id
- 21. plan\_id → descripPlan, importe, cuit
- 22. equipo\_tipo\_id → descripEquipoTipo
- 23. cuit → nombreEmpresa, direcciónEmpresa
- 24. usuario\_id → apyn (apellido y nombre), direcciónUsuario, cuil
- 25. linea\_id → plan\_id, equipo\_id, usuario\_id, fec\_alta\_linea, fec\_baja\_linea

Otras df's que son equivalentes a algunas de arriba:

- 26. cuil → apyn, direcciónUsuario, usuario\_id
- 27. línea\_id → plan\_id, fec\_alta\_linea, fec\_baja\_linea, equipo\_id, usuario\_id
- 28. línea\_id → plan\_id, fec\_alta\_linea, fec\_baja\_linea, equipo\_id, cuil

CC { linea\_id, observaciones }

Dependencias de DF's →

**1 depende de 3 y de 5**

**2 de nada**

**3 de 2**

**4 de 6**

**5 de nada**

**6 de nada**

**7 de nada**

**8 de 4 y 1 y 7**

DISPOSITIVOS no está en BCNF porque tiene df no superclaves.

Df 2

## Iteración 1

F1(marca\_id, descripMarca)

F2(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)

- BCNF (F1): en F1(marca\_id, descripMarca) el determinante marca\_id es superclave.

- Sin pérdida:  $F1 \cap F2 = \{\text{marca\_id}\}$  y  $\text{marca\_id}$  es clave de  $F1$ .

DF3

## Iteración 2

$F3(\text{modelo\_id}, \text{descripModelo}, \text{marca\_id})$

$F4(\text{modelo\_id}, \text{equipo\_tipo\_id}, \text{descripEquipoTipo}, \text{nombreEmpresa}, \text{cuit}, \text{direcciónEmpresa}, \text{usuario\_id}, \text{apyn}, \text{direcciónUsuario}, \text{cuil}, \text{plan\_id}, \text{descripPlan}, \text{importe}, \text{equipo\_id}, \text{imei}, \text{fec\_alta}, \text{fec\_baja}, \text{observaciones}, \text{línea\_id}, \text{fec\_alta\_linea}, \text{fec\_baja\_linea})$

- BCNF ( $F3$ ): en  $F3(\text{modelo\_id}, \text{descripModelo}, \text{marca\_id})$   $\text{modelo\_id}$  es superclave.
- Sin pérdida:  $F3 \cap F4 = \{\text{modelo\_id}\}$  y  $\text{modelo\_id}$  es clave de  $F3$ .

DF5

## Iteración 3

$F5(\text{equipo\_tipo\_id}, \text{descripEquipoTipo})$

$F6(\text{modelo\_id}, \text{equipo\_tipo\_id}, \text{nombreEmpresa}, \text{cuit}, \text{direcciónEmpresa}, \text{usuario\_id}, \text{apyn}, \text{direcciónUsuario}, \text{cuil}, \text{plan\_id}, \text{descripPlan}, \text{importe}, \text{equipo\_id}, \text{imei}, \text{fec\_alta}, \text{fec\_baja}, \text{observaciones}, \text{línea\_id}, \text{fec\_alta\_linea}, \text{fec\_baja\_linea})$

- BCNF ( $F5$ ): en  $F5(\text{equipo\_tipo\_id}, \text{descripEquipoTipo})$   $\text{equipo\_tipo\_id}$  es superclave.
- Sin pérdida:  $F5 \cap F6 = \{\text{equipo\_tipo\_id}\}$  y  $\text{equipo\_tipo\_id}$  es clave de  $F5$ .

DF1

## Iteración 4

$F7(\text{equipo\_id}, \text{imei}, \text{fec\_alta}, \text{fec\_baja}, \text{modelo\_id}, \text{equipo\_tipo\_id})$

$F8(\text{nombreEmpresa}, \text{cuit}, \text{direcciónEmpresa}, \text{usuario\_id}, \text{apyn}, \text{direcciónUsuario}, \text{cuil}, \text{plan\_id}, \text{descripPlan}, \text{importe}, \text{equipo\_id}, \text{observaciones}, \text{línea\_id}, \text{fec\_alta\_linea}, \text{fec\_baja\_linea})$

- BCNF ( $F7$ ): en  $F7(\text{equipo\_id}, \text{imei}, \text{fec\_alta}, \text{fec\_baja}, \text{modelo\_id}, \text{equipo\_tipo\_id})$   $\text{equipo\_id}$  es superclave.
- Sin pérdida:  $F7 \cap F8 = \{\text{equipo\_id}\}$  y  $\text{equipo\_id}$  es clave de  $F7$ .

DF6

## Iteración 5

F9(cuit, nombreEmpresa, direcciónEmpresa)

F10(cuit, usuario\_id, apyn, direcciónUsuario, cuil, plan\_id, descripPlan, importe, **equipo\_id**, observaciones, línea\_id, fec\_alta\_linea, fec\_baja\_linea)

- BCNF (F9): en F9(cuit, nombreEmpresa, direcciónEmpresa) cuit es superclave.
- Sin pérdida:  $F9 \cap F10 = \{cuit\}$  y cuit es clave de F9.

DF4

## Iteración 6

F11(plan\_id, descripPlan, importe, cuit)

F12(usuario\_id, apyn, direcciónUsuario, cuil, **plan\_id**, **equipo\_id**, observaciones, línea\_id, fec\_alta\_linea, fec\_baja\_linea)

- BCNF (F11): en F11(plan\_id, descripPlan, importe, cuit) plan\_id es superclave.
- Sin pérdida:  $F11 \cap F12 = \{plan\_id\}$  y plan\_id es clave de F11.

DF7

## Iteración 7

F13(usuario\_id, apyn, direcciónUsuario, cuil)

F14(**usuario\_id**, **plan\_id**, **equipo\_id**, observaciones, línea\_id, fec\_alta\_linea, fec\_baja\_linea)

- BCNF (F13): en F13(usuario\_id, apyn, direcciónUsuario, cuil) usuario\_id es superclave.
- Sin pérdida:  $F13 \cap F14 = \{usuario\_id\}$  y usuario\_id es clave de F13.

DF8

## Iteración 8

F15(línea\_id, plan\_id, equipo\_id, usuario\_id, fec\_alta\_linea, fec\_baja\_linea)

F16(observaciones, línea\_id)

El esquema está en BCNF.

- BCNF (F15): en F15(línea\_id, plan\_id, equipo\_id, usuario\_id, fec\_alta\_linea, fec\_baja\_linea) línea\_id es superclave.
- BCNF (F16): F16(observaciones, línea\_id) no tiene DF no trivial con determinante no-superclave (no hay DF dada de línea\_id → observaciones), por lo que no viola BCNF.

- Sin pérdida:  $F15 \cap F16 = \{\text{línea\_id}\}$  y  $\text{línea\_id}$  es clave de F15.

Hay una DM:

$\text{equipo\_id} \rightarrow \text{observaciones}$

Problema, por como lo hice no es posible, existe la posibilidad que las observaciones sean un campo de texto así nomás y esto no se tenga que hacer.

Así como esta quedó roto, si no están las observaciones, la df8 no hay que hacerla y queda todo lindo de una con la descomposición previa. (Hasta F14).

- F1(marca\_id, descripMarca)
- F3(modelo\_id, descripModelo, marca\_id)
- F5(equipo\_tipo\_id, descripEquipoTipo)
- F7(equipo\_id, imei, fec\_alta, fec\_baja, modelo\_id, equipo\_tipo\_id)  
F9(cuit, nombreEmpresa, direcciónEmpresa)
- F11(plan\_id, descripPlan, importe, cuit)
- F13(usuario\_id, apyn, direcciónUsuario, cuil)
- F14(usuario\_id, plan\_id, equipo\_id, observaciones, línea\_id, fec\_alta\_linea, fec\_baja\_linea)

## 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.

1. #evento -> fecha\_evento, motivo\_evento, #salon, #grupo
2. #salon -> nombre\_salon
3. #grupo -> nombre\_grupo, nro\_integrantes\_grupo, #organizador
4. #organizador -> nombre\_organizador, telefono\_organizador, años\_exp\_organizador
5. #organizador, fecha\_evento -> #grupo
6. #persona\_staff -> nombre\_persona\_staff, telefono\_persona\_staff, rol\_persona\_staff

CC {#evento, #persona\_staff }

ORGANIZACIÓN\_EVENTOS no está en BCNF ya que tiene df no superclaves, por ejemplo:

## Iteración 1

df2

F1( #salon, nombre\_salon)

F2(#evento, fecha\_evento, motivo\_evento, #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)

- BCNF (F3): en F3(#organizador, nombre\_organizador, telefono\_organizador, años\_exp\_organizador) #organizador es superclave.
- Sin pérdida: intersección {#organizador} es clave de F3.

## Iteración 2

df4

F3( #organizador, nombre\_organizador, telefono\_organizador, años\_exp\_organizador)

F4(#evento, fecha\_evento, motivo\_evento, #salon, #grupo, nombre\_grupo, nro\_integrantes\_grupo, #organizador, #persona\_staff, nombre\_persona\_staff, telefono\_persona\_staff, rol\_persona\_staff)

- BCNF (F5): en F5(#persona\_staff, nombre\_persona\_staff, telefono\_persona\_staff, rol\_persona\_staff) #persona\_staff es superclave.
- Sin pérdida: intersección {#persona\_staff} es clave de F5.

## Iteración 3

df6

F5(#persona\_staff, nombre\_persona\_staff, telefono\_persona\_staff, rol\_persona\_staff)

F6(#evento, fecha\_evento, motivo\_evento, #salon, #grupo, nombre\_grupo, nro\_integrantes\_grupo, #organizador, #persona\_staff)



- BCNF (F8): en F8(#grupo, nombre\_grupo, nro\_integrantes\_grupo, #organizador) #grupo es superclave.
- Sin pérdida: intersección {#grupo} es clave de F8.

## Iteración 4

df 5 #organizador, fecha\_evento → #grupo

F7(#organizador, fecha\_evento, #grupo)

F8(#evento, fecha\_evento, motivo\_evento, #salon, nombre\_grupo, nro\_integrantes\_grupo, #organizador, #persona\_staff)

F7 solo vale la DF 5 y en F8 ya no valen las df 3 y 1. Por lo tanto aplicó el algoritmo para recuperar df1:

**IMPORTANTE, PERDIDA EN EL DETERMINANTE HAY Q FIJARSE. Por eso esto recuperar DF1 funciona, y no DF3, al particionar aca el determinante de DF3 se fue, ese es el que no se puede recuperar.**

Objetivo; encontrar todos los atributos de la df que busco, si están es recuperable, si no se perdió y va a BCNF.

#evento → fecha\_evento, motivo\_evento, #salon, #grupo

Res = #evento

iteración 1:

1.  $i = 1$  ( $R_i = F1$ )
  - a.  $Res = Res \cup ((Res \cap R_i)^+ \cap R_i)$
  - b.  $Res \cup \{ \#evento, fecha\_evento, motivo\_evento, \#salon, \#grupo, nombre\_grupo, nro\_integrantes\_grupo, \#organizado, ... \} \cap F1$ 
    - i. El más potencia recupera todas las DF'S que se pueden conseguir con los atributos que me quedan de la intersección.
  - c. **{#evento, fecha\_evento, motivo\_evento, #salon, #grupo}**
2.  $i = 2$  ( $R_i = F3$ )
  - a.  $((\#evento, fecha\_evento, motivo\_evento, \#salon, \#grupo) \cap F3)^+ \cap F3$
  - b.  $\{ \}^+ = \{ \}$
  - c.  $\{ \} \cap F3 = \{ \}$
  - d.  $Res \cup \{ \} = Res = \{ \#evento, fecha\_evento, motivo\_evento, \#salon, \#grupo \}$
3.  $i = 3$  ( $R_i = F5$ )
  - a.  $((\#evento, fecha\_evento, motivo\_evento, \#salon, \#grupo) \cap F5)^+ \cap F5$
  - b.  $\{ \}^+ = \{ \}$
  - c.  $\{ \} \cap F5 = \{ \}$
  - d.  $Res \cup \{ \} = Res = \{ \#evento, fecha\_evento, motivo\_evento, \#salon, \#grupo \}$
4.  $i = 4$  ( $R_i = F7$ )
  - a.  $((\#evento, fecha\_evento, motivo\_evento, \#salon, \#grupo) \cap F7)^+ \cap F7$

- b.  $\{ \text{fecha\_evento}, \# \text{grupo} \}^+ \cap F7$
- c.  $\{ \# \text{grupo}, \text{nombre\_grupo}, \text{nro\_integrantes\_grupo}, \# \text{organizador}, \text{nombre\_organizador}, \text{telefono\_organizador}, \text{años\_exp\_organizador}, \text{fecha\_evento} \}^+ \cap F7$
- d.  $\text{RES} \cup \{ \# \text{organizador}, \text{fecha\_evento}, \# \text{grupo} \} = \{ \# \text{evento}, \text{fecha\_evento}, \text{motivo\_evento}, \# \text{salon}, \# \text{grupo}, \# \text{organizador} \}$

**5. i = 5 (Ri = F8)**

- a.  $\text{Res} \cup (\{ \# \text{evento}, \text{fecha\_evento}, \text{motivo\_evento}, \# \text{salon}, \# \text{grupo}, \# \text{organizador} \} \cap F8)^+ \cap F8$
- b.  $(\{ \# \text{evento}, \text{fecha\_evento}, \text{motivo\_evento}, \# \text{salon}, \# \text{organizador} \})^+ \cap F8$
- c.  $\{ \# \text{evento}, \text{fecha\_evento}, \text{motivo\_evento}, \# \text{salon}, \# \text{grupo}, \text{nombre\_salon}, \text{nombre\_grupo}, \text{nro\_integrantes\_grupo}, \# \text{organizador}, \text{nombre\_organizador}, \text{telefono\_organizador}, \text{años\_exp\_organizador}, \text{fecha\_evento} \} \cap F8$
- d.  $\text{Res} \cup \{ \# \text{evento}, \text{fecha\_evento}, \text{motivo\_evento}, \# \text{salon}, \text{nombre\_grupo}, \text{nro\_integrantes\_grupo}, \# \text{organizador} \}$
- e.  $\{ \# \text{evento}, \text{fecha\_evento}, \text{motivo\_evento}, \# \text{salon}, \text{nombre\_grupo}, \text{nro\_integrantes\_grupo}, \# \text{grupo}, \# \text{organizador} \}$

**Res = {#evento, fecha\_evento, motivo\_evento, #salon, nombre\_grupo, nro\_integrantes\_grupo, #grupo, #organizador}**

Salgo del for, el Res cambio, hay que seguir, sin embargo → EL RES nunca pierde atributos porque se le hace por union, así que al ya tener todos los atributos de la DF1, ya sabemos que se puede recuperar.

Analizemos DF3

**1. res = {#grupo}**

- 1. i=1
  - a.  $\text{Res} = \text{Res} \cup ((\text{Res} \cap R1)^+ \cap R1) = \{ \# \text{grupo} \}$
- 2. i=2
  - a.  $\text{Res} = \text{Res} \cup ((\text{Res} \cap R3)^+ \cap R3) = \{ \# \text{grupo} \}$
- 3. i=3
  - a.  $\text{Res} = \text{Res} \cup ((\text{Res} \cap R5)^+ \cap R5) = \{ \# \text{grupo} \}$
- 4. i=4
  - a.  $\text{Res} = \text{Res} \cup ((\text{Res} \cap R7)^+ \cap R7) = \{ \# \text{grupo}, \text{organizador} \}$
- 5. i=5
  - a.  $\text{Res} = \text{Res} \cup ((\text{Res} \cap R8)^+ \cap R8) = \{ \# \text{grupo}, \text{organizador} \}$

Res cambio, seguimos

**2.**

- 1. i=1
  - a.  $\text{Res} = \text{Res} \cup ((\text{Res} \cap R1)^+ \cap R1) = \{ \# \text{grupo}, \# \text{organizador} \}$
- 2. i=2
  - a.  $\text{Res} = \text{Res} \cup ((\text{Res} \cap R3)^+ \cap R3) = \{ \# \text{grupo}, \# \text{organizador} \}$
- 3. i=3
  - a.  $\text{Res} = \text{Res} \cup ((\text{Res} \cap R5)^+ \cap R5) = \{ \# \text{grupo}, \# \text{organizador}, \text{nombre\_organizador}, \text{telefono\_organizador}, \text{años\_exp\_organizador} \}$
- 4. i=4

- a.  $\text{Res} = \text{Res} \cup ((\text{Res} \cap R7)^+ \cap R7) = \{\#grupo, \#organizador, \text{nombre\_organizador}, \text{telefono\_organizador}, \text{años\_exp\_organizador}\}$
5.  $i=5$ 
  - a.  $\text{Res} = \text{Res} \cup ((\text{Res} \cap R8)^+ \cap R8) = \{\#grupo, \#organizador, \text{nombre\_organizador}, \text{telefono\_organizador}, \text{años\_exp\_organizador}\}$
3.
  6.  $i=1$ 
    - a.  $\text{Res} = \text{Res} \cup ((\text{Res} \cap R1)^+ \cap R1) = \{\#grupo, \#organizador, \text{nombre\_organizador}, \text{telefono\_organizador}, \text{años\_exp\_organizador}\}$
  7.  $i=2$ 
    - a.  $\text{Res} = \text{Res} \cup ((\text{Res} \cap R3)^+ \cap R3) = \{\#grupo, \#organizador, \text{nombre\_organizador}, \text{telefono\_organizador}, \text{años\_exp\_organizador}\}$
  8.  $i=3$ 
    - a.  $\text{Res} = \text{Res} \cup ((\text{Res} \cap R5)^+ \cap R5) = \{\#grupo, \#organizador, \text{nombre\_organizador}, \text{telefono\_organizador}, \text{años\_exp\_organizador}\}$
  9.  $i=4$ 
    - a.  $\text{Res} = \text{Res} \cup ((\text{Res} \cap R7)^+ \cap R7) = \{\#grupo, \#organizador, \text{nombre\_organizador}, \text{telefono\_organizador}, \text{años\_exp\_organizador}\}$
  10.  $i=5$ 
    - a.  $\text{Res} = \text{Res} \cup ((\text{Res} \cap R8)^+ \cap R8) = \{\#grupo, \#organizador, \text{nombre\_organizador}, \text{telefono\_organizador}, \text{años\_exp\_organizador}\}$
4. El algoritmo termina al no cambiar RES, como no RES no incluye  $\{\#grupo, \text{nombre\_grupo}, \text{nro\_integrantes\_grupo}, \#organizador\}$  entonces, **afirmamos que perdimos la df3,**

Analogamente, de haber particionado DF1 no hubiese podido recuperar DF3 (porque tiene *#grupo* entre sus atributos determinados), y si hubiese particionado por DF3 (porque tiene *#organizador* entre sus atributos determinados) no hubiese podido recuperar DF5.

Por lo tanto, **el esquema no puede ser llevado a BCNF.**

F1(#salon, nombre\_salon)

F3(#organizador, nombre\_organizador, telefono\_organizador, años\_exp\_organizador)

F5(#persona\_staff, nombre\_persona\_staff, telefono\_persona\_staff, rol\_persona\_staff)

Quedan en BCNF pasamos el resto a 3ERA forma normal. Es decir no hay dependencias transitivas:

F7(#evento, fecha\_evento, motivo\_evento, #salon, #grupo)

F8(#grupo, nombre\_grupo, nro\_integrantes\_grupo, #organizador)

F9(#organizador, fecha\_evento, #grupo)

F10(#evento, #persona\_staff) ->> 4FN (multivaluado trivial)

3FN:

Un esquema de relación  $R$  está en 3FN si, para cada dependencia funcional  $X \rightarrow A$ , se cumple al menos una de las siguientes condiciones:

- $X \rightarrow A$  es trivial, es decir,  $A$  es un subconjunto de  $X$ .
- $X$  es una superclave, lo que significa que  $X$  identifica de manera única a todas las tuplas de la relación.
- $A$  es un atributo primo, lo que significa que  $A$  forma parte de alguna clave candidata de la relación.
- **F1**(#salon, nombre\_salon)
- **F3**(#organizador, nombre\_organizador, telefono\_organizador, años\_exp\_organizador)
- **F5**(#persona\_staff, nombre\_persona\_staff, telefono\_persona\_staff, rol\_persona\_staff)
- **F8**(#grupo, nombre\_grupo, nro\_integrantes\_grupo, #organizador)
- **F7**(#evento, fecha\_evento, motivo\_evento, #salon, #grupo)
- **F9**(#organizador, fecha\_evento, #grupo)
- **F10**(#evento, #persona\_staff)

## 12.

INTERNACIÓN (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

NOTA: SIEMPRE QUE JUSTIFIQUE DF QUE SON SUPERCLAVE, HAY Q PONER EL DETERMINANTE.

dfs:

1. codHospital -> cantidadHabitaciones, directorHospital, domicilioHospital, ciudadHospital
2. dniPaciente -> domicilioPaciente, nombreApellidoPaciente
3. ciudadHospital, domicilioHospital -> codHospital, cantidadHabitaciones, directorHospital

4. **dniPaciente, fechaInicioInternacion -> direccionInternacionPaciente, telefonoInternacionPaciente, cantDiasIntenacion, ciudadHospital, domicilioHospital**
5. **dniPaciente, fechaInicioInternacion -> direccionInternacionPaciente, telefonoInternacionPaciente, cantDiasIntenacion, codHospital**

cc {dniPaciente, fechaInicioInteracion, doctorQueAtiendePaciente, insumoEmpleadoInternacion}

**INTERNACIÓN NO ESTA BCNF, tiene al menos una df, por ej DF2 cuyo determinante (dniPaciente) no son superclave del esquema. Particiono por DF2:**

## Iteración 1

R1(dniPaciente, domicilioPaciente, nombreApellidoPaciente)

R2(codHospital, cantidadHabitaciones, direccionInternacionPaciente, telefonoInternacionPaciente, dniPaciente, domicilioHospital, ciudadHospital, directorHospital, fechaInicioInternacion, cantDiasIntenacion, doctorQueAtiendePaciente, insumoEmpleadoInternación)

Análisis de pérdida de información: Sin pérdida:  $R1 \cap R2 = \{dniPaciente\}$  y dniPaciente es clave de R1.

Análisis de pérdida de DFs: por validación simple, en R1 vale DF2, y en R2 valen Df1,df3,df4,df5

- BCNF (R1): en R1(dniPaciente, domicilioPaciente, nombreApellidoPaciente) el determinante dniPaciente (de la df funcional usada para particionar) es superclave.

R2 NO ESTA BCNF, tiene al menos una df por ej df1, df2, df4, df5 cuyo determinante no es superclave del esquema. Particiono por DF3

## Iteración 2

R3(codHospital, cantidadHabitaciones, directorHospital, *domicilioHospital, ciudadHospital*)

R4(codHospital, direccionInternacionPaciente, telefonoInternacionPaciente, dniPaciente, fechaInicioInternacion, cantDiasIntenacion, doctorQueAtiendePaciente, insumoEmpleadoInternación)

Análisis de pérdida de información: Sin pérdida:  $R3 \cap R4 = \{codHospital\}$  y codHospital es clave de R3.

Análisis de pérdida de DFs: Por validación simple, en R3 valen **DF1 y DF3** que son equivalentes ya que producen el mismo conjunto de atributos, en R4 valen DF2 y DF5. Se pierde DF4? No, no se pierde, se invalida pero se puede recuperar a través de DF5 (explicar exhaustivamente como muestra la diapo 15 de la EP)

- R3 esta en BCNF porque valen dos DF (Df1 y Df3), donde ambos determinantes (poner cuales) son superclave del esquema

R4 NO ESTA BCNF, tiene al menos una df por ejemplo DF5 cuyo determinante (*dniPaciente, fechaInicioInternacion*) no es superclave del esquema. Particiono por DF5.

### Iteración 3

R5(dniPaciente , fechaInicioInternacion, direccionInternacionPaciente , telefonoInternacionPaciente, cantDiasIntenacion, codHospital)

R6(dniPaciente, fechaInicioInternacion, doctorQueAtiendePaciente, insumoEmpleadoInternación)

Analisis de perdida de informacion: Sin pérdida:  $R5 \cap R6 = \{dniPaciente, fechaInicioInternacion\}$ , que es clave de R5.

Analisis de perdida de dfs: Por validacion simple, en R5 vale DF4.

R5 esta en BCNF porque solo vale Df4 cuyo determinante es superclave del esquema.

R6 esta en BCNF porque todos los atributos que tiene son los de la CC, entonces cualquier DF que se pueda hallar ahi va a ser trivial

Los esquemas en BCNF son:

R1, R3, R4, R5, R6

La clave primaria del esquema es: {dniPaciente, fechaInicioInternacion, doctorQueAtiendePaciente, insumoEmpleadoInternación}

Analisis de 4FN

DM:

1. dniPaciente, fechaInicioInternacion --> doctorQueAtiendePaciente
2. dniPaciente, fechaInicioInternacion --> insumoEmpleadoInternación

R4 no esta en 4FN, porque tiene DM no triviales, si particionamos por cualquiera nos quedaran 2 en 4FN:

R7(dniPaciente, fechaInicioInternacion, doctorQueAtiendePaciente)

R8(dniPaciente, fechaInicioInternacion , insumoEmpleadoInternación)

En R7 vale solo DM1 que es trivial, por lo tanto esta en 4FN

En R8 vale solo DM2 que es trivial, por lo tanto esta en 4FN

Las particiones en 4FN son:

R1, R3, R5, R6, R7, R8

Esquemas sin proyecciones:

- **R1**(dniPaciente, domicilioPaciente, nombreApellidoPaciente)
- **R3**(codHospital, cantidadHabitaciones, directorHospital, domicilioHospital, ciudadHospital)
- **R5**(dniPaciente, fechaInicioInternacion, direcciónInternacionPaciente, telefonoInternacionPaciente, cantDiasIntenacion, codHospital)
- **R7**(dniPaciente, fechaInicioInternacion, doctorQueAtiendePaciente)
- **R8**(dniPaciente, fechaInicioInternacion, insumoEmpleadoInternación)