

Práctica 2 - Normalización

PARTE I

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
- El esquema tiene más de una clave candidata

Respuesta

Se asume que el dominioSitioWeb es único y sirve para identificar un sitioWeb

Dependencias funcionales

df1: idMapa -> proyección, escalaMapa

df2: idSitioWeb -> dominioSitioWeb, especialidadSitioWeb

df3: dominioSitioWeb -> idSitioWeb, especialidadSitioWeb

df4: idMapa, fechaPublicaciónMapa, idSitioWeb -> valorPublicación

df5: idMapa, fechaPublicaciónMapa, dominioSitioWeb -> valorPublicación

Claves candidatas

cc1:{idMapa, idSitioWeb, fechaPublicaciónMapa, dueñosSitioWeb}

cc2:{idMapa, dominioSitioWeb, fechaPublicaciónMapa, dueñosSitioWeb}

Por lo tanto, el esquema tiene más de una clave candidata -> cc1 y cc2.

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)
4. CC(a, c, f)
5. CC(f)

Respuesta: la CC correcta es la número 3 -> CC(a, f) ya que los campos a y f son suficientes para obtener todo el resto del esquema.

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 → nyAp, nroLegajo, promedio

DF2) nroLegajo → 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.
- c) No puedo identificar una clave.
- d) Ninguna de las anteriores.

Respuesta

Claves candidatas

cc1:{DNI, #libroUsadoEnCarrera}

cc2:{nroLegajo, #libroUsadoEnCarrera}

Por lo tanto, la afirmación correcta es la **b**: la relación ALUMNO tiene **dos claves candidatas** (cc1 y cc2) y tendrá **una clave primaria** (cc1 o cc2).

Nota: Una relación puede tener varias claves candidatas, pero por definición solo tiene una clave primaria. Las otras quedan como claves alternativas.

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
- 2) #aplicacion, #actualizacion -> descripcion_cambios
- 3) nombre_apellido_desarrollador -> #desarrollador
- 4) #desarrollador -> nombre_apellido_desarrollador
- 5) #aplicación -> #categoria

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

Respuesta

1. **Es válida pero no mínima**, ya que no hace falta del atributo #actualizacion para obtener el nombre de la aplicación y la descripción, con solo #aplicacion basta.
2. **Es válida.**
3. **No es válida** → Con nombre_apellido_desarrollador no se puede obtener su identificación única. Es posible que haya varios desarrolladores con un mismo nombre y apellido.
4. **Es válida.**
5. **Es válida pero no mínima:** con #aplicacion también determino nombre_aplicacion y descripcion. La DF mínima completa es #aplicacion → nombre_aplicacion, descripcion, #categoria.

Por lo tanto, las dependencias funcionales correctas serían:

- df1: #aplicacion → #categoria, nombre_aplicación, descripción
 df2: #desarrollador → nombre_apellido_desarrollador
 df3: #aplicacion, #actualizacion → descripcion_cambios

5) 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:

1. #curso ->> año_edicion
2. #curso ->> referencia
3. #curso, año_edicion ->> calificacion
4. referencia ->> #curso
5. año_edicion ->> #curso

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

Respuesta

1. **No es una DM válida**, ya que #nro_modulo depende del año (los módulos se enumeran por edición). Al combinar arbitrariamente un año con módulos de otra edición, aparecen tuplas inválidas → no hay independencia.
2. **Es una DM válida**, ya que las referencias son por curso y “se mantienen a través de todas sus ediciones”.
3. **Es una DM válida**, las calificaciones son por curso-edición y no dependen de qué módulo sea ni de las referencias.
4. **No es una DM válida**, no se garantiza que una referencia pertenezca a un único curso ni que sea independiente de ediciones o módulos, por lo que no se cumple la condición de independencia.
5. **No es una DM válida**, el conjunto de cursos por año no es independiente de los módulos, ya que estos dependen de cada curso-año; combinarlos libremente generaría tuplas inválidas.

Dependencias multivaluadas adicionales:

#curso, año_edicion ↔ #nro_modulo: los módulos se listan por curso-edición y son independientes de calificacion y referencia.

6) 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

DM2: #curso, año ->> #profesor

DM3: #curso ->> #profesor

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

Respuesta:

La DM válida y trivial es la DM2:

- Válida: porque para cada curso y año hay un conjunto de profesores, independiente de otros atributos.
- Trivial: porque $X \cup Y = R$ (cubre todos los atributos de la relación), no queda nada con qué cruzar.

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

DM2: #Línea ->> #Colectivos

DM3: #Línea, #Ramal ->> #Colectivo

DM4: #Línea, #Colectivo ->> #Ramal

DM5: #Línea ->> dniEmpleado

DM6: { } ->> dniEmpleado

Respuesta:

El conjunto de DM válidas para el esquema R2 son DM3 y DM6:

DM3 -> Para cada (línea, ramal) hay un conjunto de colectivos exclusivo de ese ramal.

DM6 -> Los empleados pertenecen a la empresa y no dependen de línea/ramal/colectivo.

No válidas:

DM1 -> Falla la independencia: #Colectivo depende de (Línea, Ramal). Con #Línea fijo, no puedo cruzar libremente Ramal con Colectivo.

DM2 -> Falla la independencia: los colectivos son por ramal. Con #Línea fijo, no puedo combinar cualquier Colectivo con cualquier Ramal.

DM4 -> No es multivaluada: dado (Línea, Colectivo) el ramal queda determinado (DF: (Línea, Colectivo) → Ramal). No hay "lista" de ramales por ese par.

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.

Definición de DM:

DM: X ->> Y : para que sea válida la DM debe cumplirse:
Y sea independiente de Z = R3 - X - Y. -> para un X fijo

Dependencias multivaluadas:

DM1: #película ->> #autor

DM2: #película ->> #actor

DM3: #película ->> (#actor, #autor)

DM4: #película, #autor ->> #actor

DM5: #auspiciante ->> #película

DM6: #película ->> #auspiciante

DM7: #película ->> #equipo_rodaje

DM8: { } ->> #equipo_rodaje

Respuesta:

DM1 -> es válida, #autor es independiente del resto de los campos.

DM2 -> es válida, #actor es independiente del resto de los campos.

DM3 -> no es válida, #actor no es dependiente de #autor. (Nota: si tengo dos determinados, deben ser dependientes entre sí)

DM4 -> no es válida, #actor no es dependiente del #autor.

DM5 -> no es válida, #película no es independiente del resto de los campos.

DM6 -> es válida, #auspiciante es independiente del resto de los campos.

DM7 -> es válida, #equipo_rodaje es independiente del resto de los campos.

DM8 -> no es válida, #equipo_rodaje no es independiente de #película.

En resumen, las DMs válidas son 1, 2, 6 y 7.

Está en 4FN? No. El esquema R3 no está en 4FN porque las dependencias multivaluadas que se cumplen (DM1, DM2, DM6, DM7) no son triviales.

Para que un esquema R esté en 4FN se debe cumplir:

- No tener DMs o
- Si las tiene, que todas sean triviales, es decir que para cada DM

$X \twoheadrightarrow Y \rightarrow X \cup Y = R$

(en palabras: la unión de los atributos de la DM debe ser igual a toda la relación).

Como en este caso ninguna DM es trivial, el esquema no cumple con 4FN.

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

PROGRAMA(#programa, nombreP, genero, descripcion)

CANAL(#canal, nombreC)

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

Definiciones de BCNF y 4FN:

*Un esquema está en **BCNF** si para todas las DF's de la forma $X \rightarrow A$ válidas en el esquema, se cumple que o X es superclave del esquema o $X \rightarrow A$ es una DFT (df trivial)*

*Un esquema está en **4FN** si para todas las DM's de la forma $X \twoheadrightarrow Y$ válidas en el esquema, se cumple que $X \twoheadrightarrow Y$ es una DM trivial (es decir, $X \cup Y = R$) o bien el esquema no tiene DM's.*

PROGRAMA(#programa, nombre, genero, descripción)

Nota: se asume que un programa tiene un nombre, un genero y una descripción.

df1: #programa -> nombreP, genero, descripción

cc = {#programa}

- El esquema PROGRAMA está en **BCNF** ya que el determinante de df1 (#programa) es clave candidata (cumple con definición de que X es superclave del esquema).
- Además, el esquema no tiene DMs por lo que también está en **4FN**.

CANAL(#canal, nombre)

Nota: se asume que un programa tiene un nombre.

df1: #canal -> nombre

cc = {#canal}

- El esquema CANAL está en **BCNF** ya que el determinante de df1 (#canal) es clave candidata (cumple con definición de que X es superclave del esquema).
- Además, el esquema no tiene DMs por lo que también está en **4FN**.

PROGRAMA_CANAL(#programa, #canal, día, hora)

cc = {#programa, #canal, día, hora}

- El esquema PROGRAMA_CANAL está en **BCNF** ya que la clave candidata está compuesta por todos los atributos de la relación, por lo que las únicas df posibles son las triviales: *programa -> programa, #canal -> #canal, día -> día, hora -> hora*
- Además, el esquema no tiene DMs que no sean triviales, por lo que también está en **4FN**.

Nota: se asume que (día, hora) no son independientes y la DM del esquema es:

DM: #programa, #canal ->> día, hora

Si día y hora fuesen independientes, el esquema tendría 2 DMs:

DM1: #programa, #canal ->> día

DM2: #programa, #canal ->> hora

Esas DMs no son triviales por lo que el esquema no estaría en 4FN.

Respuesta:

Si (día, hora) no son independientes entre sí:

- todos los esquemas están en 4FN (opción A).

Si (día, hora) son independientes entre sí:

- los esquemas PROGRAMA y CANAL están en 4FN, y el esquema PROGRAMA_CANAL está en BCNF y puede llevarse a 4FN (opción D):

Para llevarse a 4FN se particiona el esquema de la siguiente manera:

R1(#programa, #canal, día)

R2(#programa, #canal, hora)

De esta forma se eliminan las DMs no triviales y las dos nuevas relaciones sí quedan en 4FN.

Definiciones de DF trivial y DM trivial:

Una **DF** $X \rightarrow Y$ es **trivial** si $Y \subseteq X$, es decir, si los atributos del lado derecho ya están contenidos en el lado izquierdo.

Ejemplo: {programa, canal} \rightarrow programa es trivial porque programa ya está en el determinante.

Una **DM** $X \rightarrow\rightarrow Y$ es **trivial** si $X \cup Y = R$, donde R es el conjunto de todos los atributos de la relación.

Ejemplo: en $R(\text{programa, canal, día})$, la DM $\text{programa} \rightarrow\rightarrow (\text{canal, día})$ es trivial porque $\text{programa} \cup \{\text{canal, día}\} = R$.

PARTE II

6) **SUSCRIPCION** (#suscripción, 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.

Paso 1: Buscar DFs y CCs

Dependencias funcionales

df1: #suscripción → email, #plan

df2: email → nombre_usuario

df3: email_adicional → nombre_adicional

df4: #suscripción, email_adicional → fecha_adicional

df5: #plan → nombre_plan, texto_condiciones, precio

df6: #contenido → titulo, sinopsis, duracion

Claves candidatas

CC: {#suscripción, #contenido, email_adicional}

Paso 2: el esquema cumple con BCNF?

Un esquema está en **BCNF** si para todas las DF's de la forma $X \rightarrow A$ válidas en el esquema, se cumple que o X es superclave del esquema o $X \rightarrow A$ es una DFT (df trivial)

Una **DF** $X \rightarrow Y$ es **trivial** si $Y \subseteq X$, es decir, si los atributos del lado derecho ya están contenidos en el lado izquierdo.

Ejemplo: {programa, canal} → programa es trivial porque programa ya está en el determinante.

El esquema no está en BCNF, ya que, existe al menos una DF (ej: df4) cuyo determinante no es superclave del esquema, ni tampoco cumple con la definición de DF trivial.

A la hora de particionar, considerar una df cuyo determinado NO sea determinante de otra df

A la hora de particionar un esquema R considerando una df ($X \rightarrow Y$):

- En partición P1 (X, Y)

- En partición P2 (X, R - Y)

Es decir, P1 se compone de X e Y, y P2 se compone de todo el esquema R - Y.

CONSULTAR

Por lo tanto, ahora se particiona el esquema SUSCRIPCION considerando la **df1**:

S1 (#suscripción, email, #plan)

S2 (#suscripción, nombre_usuario, nombre_plan, texto_condiciones, precio, email_adicional, nombre_adicional, #contenido, titulo, sinopsis, duracion, fecha_adicional)

Ahora nos preguntamos:

Se perdió información?

No se pierde información ya que $S1 \cap S2$ es {#suscripción}, clave de S1.

Se perdieron dependencias funcionales?

No se perdieron.

En el esquema **S1** vale df1.

En el esquema **S2** valen df3, df4 y df6.

Las dependencias funcionales df2 y df5 quedan inválidas pero no se pierden.

Para df2 (email -> nombre_usuario): con df1 recupero email.

Para df5 (#plan -> nombre_plan, texto_condiciones, precio): con df1 recupero #plan.

Consultar qué campos tengo que subrayar en las particiones: subrayo la clave de cada esquema (me termina quedando subrayados los campos de la cc)

- Por lo tanto, ahora se particiona el esquema SUSCRIPCION considerando la **df4**:

S1 (#suscripción, email_adicional, fecha_adicional)

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

Ahora nos preguntamos:

Se perdió información?

No se pierde información ya que $S1 \cap S2$ es {#suscripción, email_adicional}, clave de S1.

Se perdieron dependencias funcionales?

No se perdieron. En **S1** sólo vale df4, y en **S2** sólo valen df1, df2, df3, df5 y df6.

Ahora nos preguntamos:

S1 está en BCNF? Sí, ya que {#suscripción, email_adicional} es superclave del esquema y sólo vale df4 en el esquema.

S2 está en BCNF? No, ya que existe al menos una DF (ej: df5) cuyo determinante no es superclave del esquema, ni tampoco cumple con la definición de DF trivial.

- Por lo tanto, ahora se particiona el esquema S2 considerando la **df5**:

S3 (#plan, nombre_plan, texto_condiciones, precio)

S4 (#suscripción, email, nombre_usuario, #plan, email_adicional, nombre_adicional, #contenido, titulo, sinopsis, duracion)

Ahora nos preguntamos:

Se perdió información?

No se pierde información ya que $S3 \cap S4$ es {#plan}, clave de S3.

Se perdieron dependencias funcionales?

No se perdieron. En **S3** sólo vale df5, y en **S4** sólo valen df1, df2, df3 y df6.

Ahora nos preguntamos:

S3 está en BCNF? Sí, ya que {#plan} es superclave del esquema y sólo vale df5 en el esquema.

S4 está en BCNF? No, ya que existe al menos una DF (ej: df6) cuyo determinante no es superclave del esquema, ni tampoco cumple con la definición de DF trivial.

- Por lo tanto, ahora se particiona el esquema S4 considerando la **df6**:

S5 (#contenido, titulo, sinopsis, duracion)

S6 (#suscripción, email, nombre_usuario, #plan, email_adicional, nombre_adicional, #contenido)

[Ahora nos preguntamos:](#)

Se perdió información?

No se pierde información ya que $S5 \cap S6$ es {#contenido}, clave de S5.

Se perdieron dependencias funcionales?

No se perdieron. En **S5** sólo vale df6, y en **S6** sólo valen df1, df2 y df3.

[Ahora nos preguntamos:](#)

S5 está en BCNF? Sí, ya que {#contenido} es superclave del esquema y sólo vale df6 en el esquema.

S6 está en BCNF? No, ya que existe al menos una DF (ej: df2) cuyo determinante no es superclave del esquema, ni tampoco cumple con la definición de DF trivial.

- Por lo tanto, ahora se particiona el esquema S6 considerando la **df2**:

S7 (email, nombre_usuario)

S8 (#suscripción, email, #plan, email_adicional, nombre_adicional, #contenido)

[Ahora nos preguntamos:](#)

Se perdió información?

No se pierde información ya que $S7 \cap S8$ es {email}, clave de S7.

Se perdieron dependencias funcionales?

No se perdieron. En **S7** sólo vale df2, y en **S8** sólo valen df1 y df3.

[Ahora nos preguntamos:](#)

S7 está en BCNF? Sí, ya que {email} es superclave del esquema y sólo vale df2 en el esquema.

S8 está en BCNF? No, ya que existe al menos una DF (ej: df3) cuyo determinante no es superclave del esquema, ni tampoco cumple con la definición de DF trivial.

- Por lo tanto, ahora se particiona el esquema S8 considerando la **df3**:

S9 (email_adicional, nombre_adicional)

S10 (#suscripción, email, #plan, email_adicional, #contenido)

[Ahora nos preguntamos:](#)

Se perdió información?

No se pierde información ya que $S9 \cap S10$ es {email_adicional}, clave de S9.

Se perdieron dependencias funcionales?

No se perdieron. En **S9** sólo vale df3, y en **S10** sólo vale df1.

[Ahora nos preguntamos:](#)

S9 está en BCNF? Sí, ya que {email_adicional} es superclave del esquema y sólo vale df3 en el esquema.

S10 está en BCNF? No, ya que existe al menos una DF (ej: df1) cuyo determinante no es superclave del esquema, ni tampoco cumple con la definición de DF trivial.

- Por lo tanto, ahora se particiona el esquema S10 considerando la **df1**:

S11 (#suscripción, email, #plan)

S12 (#suscripción, email_adicional, #contenido)

[Ahora nos preguntamos:](#)

Se perdió información?

No se pierde información ya que $S11 \cap S12$ es $\{\#suscripción\}$, clave de S11.

Se perdieron dependencias funcionales?

No se perdieron. En **S11** sólo vale df1, y notar que en **S12** quedaron los atributos que conforman la clave.

Ahora nos preguntamos:

S11 está en BCNF? Sí, ya que $\{\#suscripción\}$ es superclave del esquema y sólo vale df1 en el esquema.

S12 está en BCNF? Sí, ya que cualquier DF que se encuentre va a ser trivial.

Particiones en BCNF:

S1 (#suscripción, email_adicional, fecha_adicional)

S3 (#plan, nombre_plan, texto_condiciones, precio)

S5 (#contenido, titulo, sinopsis, duracion)

S7 (email, nombre_usuario)

S9 (email_adicional, nombre_adicional)

S11 (#suscripción, email, #plan)

S12 (#suscripción, email_adicional, #contenido)

Clave primaria: $\{\#suscripción, email_adicional, \#contenido\}$

Paso 3: buscar DMs (en la última partición)

*Un esquema está en **4FN** si para todas las DM's de la forma $X \rightarrow\rightarrow Y$ válidas en el esquema, se cumple que $X \rightarrow\rightarrow Y$ es una DM trivial (es decir, $X \cup Y = R$) o bien el esquema no tiene DM's.*

*Una **DM** $X \rightarrow\rightarrow Y$ es **trivial** si $X \cup Y = R$, donde R es el conjunto de todos los atributos de la relación.*

Ejemplo: en $R(\text{programa}, \text{canal}, \text{día})$, la DM $\text{programa} \rightarrow\rightarrow (\text{canal}, \text{día})$ es trivial porque $\text{programa} \cup \{\text{canal}, \text{día}\} = R$.

S12 (#suscripción, email_adicional, #contenido)

DM1: #suscripción $\rightarrow\rightarrow$ email_adicional

DM2: #suscripción $\rightarrow\rightarrow$ #contenido

Consultar: a la hora de elegir que DM considerar para particionar, cuál me conviene? (como consejo: asegurarme que todos los atributos están presentes en las DMs)

Paso 4: 4FN

Teniendo en cuenta DM1, se puede comprobar que S12 no está en 4FN ya que DM1 no es trivial.

- Por lo tanto, ahora se particiona el esquema S12 considerando la **DM1**:

S13 (#suscripción, email_adicional)

S14 (#suscripción, #contenido)

Ahora nos preguntamos:

S13 está en 4FN? Sí, ya que en el esquema S13 sólo vale la DM1 y es trivial.

S14 está en 4FN? Sí, ya que en el esquema S14 sólo vale la DM2 y es trivial.

Ahora comprobamos que las particiones de la S1 a la S11 están en 4FN:
Están todas en 4FN ya que no tienen DMs.

Particiones en 4FN:

S1 (#suscripción, email_adicional, fecha_adicional)
S3 (#plan, nombre_plan, texto_condiciones, precio)
S5 (#contenido, titulo, sinopsis, duracion)
S7 (email, nombre_usuario)
S9 (email_adicional, nombre_adicional)
S11 (#suscripción, email, #plan)
S13 (#suscripción, email_adicional)
S14 (#suscripción, #contenido)

Particiones en 4FN y que no son proyecciones de otros:

S1 (#suscripción, email_adicional, fecha_adicional)
S3 (#plan, nombre_plan, texto_condiciones, precio)
S5 (#contenido, titulo, sinopsis, duracion)
S7 (email, nombre_usuario)
S9 (email_adicional, nombre_adicional)
S11 (#suscripción, email, #plan)
S14 (#suscripción, #contenido)

Clave primaria: {#suscripción, email_adicional, #contenido}

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 #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.

Hacer los ejes 10 y 11

el 10 -> df equivalentes

el 11 -> tercera forma