

# Bases de Datos 1

## Práctica 2 - Normalización

<b>NO ESTÁ CORREGIDA - ALGUNAS COSAS PUEDEN ESTAR MAL.....</b>	<b>11</b>
<b>1) MapasPublicados.....</b>	<b>11</b>
<b>2) Clave candidata.....</b>	<b>11</b>
<b>3) Alumno.....</b>	<b>12</b>
<b>4) Tienda.....</b>	<b>12</b>
<b>5) Dependencias multivaluadas.....</b>	<b>12</b>
<b>6) Suscripcion.....</b>	<b>14</b>
Dependencias funcionales.....	14
Clave candidata.....	14
Rumbo a BCNF.....	14
Suscripción cumple BCNF?.....	14
Particionamiento de suscripción por la DF2.....	14
Se pierden DFs?.....	15
Se pierde información?.....	15
S1 cumple BCNF?.....	15
S2 cumple BCNF?.....	15
Particionamiento de S2 por la DF3.....	16
Se pierden DFs?.....	16
Se pierde información?.....	16
S3 cumple BCNF?.....	16
S4 cumple BCNF?.....	16
Particionamiento de S4 por la DF1.....	17
Se pierden DFs?.....	17
Se pierde información?.....	17
S5 cumple BCNF?.....	17
S6 cumple BCNF?.....	18
Particionamiento de S6 por la DF4.....	18
Se pierden DFs?.....	18
Se pierde información?.....	18
S7 cumple BCNF?.....	18
S8 cumple BCNF?.....	19
Particionamiento de S8 por la DF5.....	19
Se pierden DFs?.....	19
Se pierde información?.....	19
S9 cumple BCNF?.....	20
S10 cumple BCNF?.....	20
Particionamiento de S10 por la DF6.....	20

Se pierden DFs?	20
Se pierde información?	20
S11 cumple BCNF?	21
S12 cumple BCNF?	21
Particiones en BCNF	21
Clave primaria	21
Dependencias multivaluadas en S12	21
Rumbo a 4FN	22
S12 cumple 4FN?	22
Particionamiento de S12 por la DM1	22
S13 cumple 4FN?	22
S14 cumple 4FN?	22
Particiones en 4FN	22
Esquema final	23
Clave primaria	23
<b>7) Medicion ambiental</b>	<b>24</b>
Dependencias funcionales	24
Clave candidata	24
Rumbo a BCNF	24
Medicion_ambiental cumple BCNF?	24
Particionamiento de medicion_ambiental por la DF5	24
Se pierden DFs?	25
Se pierde información?	25
M1 cumple BCNF?	25
M2 cumple BCNF?	25
Particionamiento de M2 por la DF7	26
Se pierden DFs?	26
Se pierde información?	26
M3 cumple BCNF?	26
M4 cumple BCNF?	27
Particionamiento de M4 por la DF1	27
Se pierden DFs?	27
Se pierde información?	27
M5 cumple BCNF?	28
M6 cumple BCNF?	28
Particionamiento de M6 por la DF2	28
Se pierden DFs?	28
Se pierde información?	29
M7 cumple BCNF?	29
M8 cumple BCNF?	29
Particionamiento de M8 por la DF3	29
Se pierden DFs?	30
Se pierde información?	30
M9 cumple BCNF?	30

M10 cumple BCNF?	30
Particionamiento de M10 por la DF4	30
Se pierden DFs?	31
Se pierde información?	31
M11 cumple BCNF?	31
M12 cumple BCNF?	31
Particionamiento de M12 por la DF6	31
Se pierden DFs?	32
Se pierde información?	32
M13 cumple BCNF?	32
M14 cumple BCNF?	32
Particiones en BCNF	32
Clave primaria	33
Dependencias multivaluadas en M14	33
Rumbo a 4FN	33
M14 cumple 4FN?	33
Particionamiento de M14 por la DM3	33
M15 cumple 4FN?	33
M16 cumple 4FN?	34
Particionamiento de M16 por la DM1	34
M17 cumple 4FN?	34
M18 cumple 4FN?	34
Particiones en 4FN	35
Esquema final	35
Clave primaria	36
<b>8) Festivales</b>	<b>37</b>
Dependencias funcionales	37
Clave candidata	37
Rumbo a BCNF	37
FESTIVALES cumple BCNF?	37
Particionamiento de FESTIVALES por la DF1	37
Se pierden DFs?	38
Se pierde información?	38
F1 cumple BCNF?	38
F2 cumple BCNF?	38
Particionamiento de F2 por la DF2	38
Se pierden DFs?	39
Se pierde información?	39
F3 cumple BCNF?	39
F4 cumple BCNF?	39
Particionamiento de F4 por la DF3	39
Se pierden DFs?	39
Se pierde información?	40
F5 cumple BCNF?	40

F6 cumple BCNF?	40
Particionamiento de F6 por la DF4	40
Se pierden DFs?	40
Se pierde información?	40
F7 cumple BCNF?	41
F8 cumple BCNF?	41
Particionamiento de F8 por la DF5	41
Se pierden DFs?	41
Se pierde información?	41
F9 cumple BCNF?	41
F10 cumple BCNF?	42
Particiones en BCNF	42
Clave primaria	42
Dependencias multivaluadas en F10	42
Rumbo a 4FN	42
F10 cumple 4FN?	42
Particionamiento de F10 por la DM1	43
F11 cumple 4FN?	43
F12 cumple 4FN?	43
Particionamiento de F12 por la DM2	43
F13 cumple 4FN?	44
F14 cumple 4FN?	44
Particionamiento de F14 por la DM3	44
F15 cumple 4FN?	44
F16 cumple 4FN?	44
Particiones en 4FN	45
Esquema final	45
Clave primaria	45
<b>9) Torneos</b>	<b>46</b>
Dependencias funcionales	46
Claves candidatas	46
Rumbo a BCNF	46
TORNEOS cumple BCNF?	46
Particionamiento de TORNEOS por la DF1	46
Se pierden DFs?	47
Se pierde información?	47
T1 cumple BCNF?	47
T2 cumple BCNF?	47
Particionamiento de T2 por la DF2	47
Se pierden DFs?	47
Se pierde información?	48
T3 cumple BCNF?	48
T4 cumple BCNF?	48
Particionamiento de T4 por la DF3	48

Se pierden DFs?	48
Se pierde información?	48
T5 cumple BCNF?	48
T6 cumple BCNF?	49
Particionamiento de T6 por la DF4	49
Se pierden DFs?	49
Se pierde información?	49
T7 cumple BCNF?	49
T8 cumple BCNF?	49
Particiones en BCNF	50
Clave primaria	50
Dependencias multivaluadas en T8	50
Rumbo a 4FN	50
T8 cumple 4FN?	50
Particionamiento de T8 por la DM1	51
T9 cumple 4FN?	51
T10 cumple 4FN?	51
Particionamiento de T10 por la DM2	51
T11 cumple 4FN?	51
T12 cumple 4FN?	52
Particionamiento de T12 por la DM4	52
T13 cumple 4FN?	52
T14 cumple 4FN?	52
Particiones en 4FN	52
Esquema final	53
Clave primaria	53
<b>10) Dispositivos</b>	<b>54</b>
Dependencias funcionales	54
Clave candidata	54
Rumbo a BCNF	54
DISPOSITIVOS cumple BCNF?	54
Orden de tratado de dependencias:	55
Particionamiento de DISPOSITIVOS por la DF2	55
Se pierden DFs?	55
Se pierde información?	56
D1 cumple BCNF?	56
D2 cumple BCNF?	56
Particionamiento de D2 por la DF4	56
Se pierden DFs?	57
Se pierde información?	57
D3 cumple BCNF?	57
D4 cumple BCNF?	57
Particionamiento de D4 por la DF3	58
Se pierden DFs?	58

Se pierde información?.....	58
D5 cumple BCNF?.....	58
D6 cumple BCNF?.....	58
Particionamiento de D6 por la DF1.....	59
Se pierden DFs?.....	59
Se pierde información?.....	59
D7 cumple BCNF?.....	59
D8 cumple BCNF?.....	59
Particionamiento de D8 por la DF6.....	60
Se pierden DFs?.....	60
Se pierde información?.....	60
D9 cumple BCNF?.....	60
D10 cumple BCNF?.....	60
Particionamiento de D10 por la DF5.....	61
Se pierden DFs?.....	61
Se pierde información?.....	61
D11 cumple BCNF?.....	61
D12 cumple BCNF?.....	61
Particionamiento de D12 por la DF7.....	62
Se pierden DFs?.....	62
Se pierde información?.....	62
D13 cumple BCNF?.....	62
D14 cumple BCNF?.....	62
Esquemas en BCNF.....	63
Clave primaria.....	63
Dependencias multivaluadas en D14.....	63
Particiones en 4FN.....	63
Esquema final.....	63
Clave primaria.....	64
<b>11) ORGANIZACION_EVENTOS.....</b>	<b>65</b>
Dependencias funcionales.....	65
Claves candidatas.....	65
Rumbo a BCNF.....	65
ORGANIZACION_EVENTOS cumple BCNF?.....	65
Particionamiento de ORGANIZACION_EVENTOS por la DF6.....	66
Se pierden DFs?.....	66
Se pierde información?.....	66
O1 cumple BCNF?.....	66
O2 cumple BCNF?.....	66
Particionamiento de O2 por la DF2.....	67
Se pierden DFs?.....	67
Se pierde información?.....	67
O3 cumple BCNF?.....	67
O4 cumple BCNF?.....	68

Particionamiento de O4 por la DF4.....	68
Se pierden DFs?.....	68
Se pierde información?.....	68
O5 cumple BCNF?.....	68
O6 cumple BCNF?.....	69
Particionamiento de O6 por la DF3.....	69
Se pierden DFs?.....	69
Se pierde información?.....	69
O7 cumple BCNF?.....	69
O8 cumple BCNF?.....	70
Particionamiento de O8 por la DF1.....	70
Se pierden DFs?.....	70
Se pierde información?.....	70
O9 cumple BCNF?.....	70
O10 cumple BCNF?.....	70
Esquemas en BCNF.....	71
Clave primaria.....	71
Dependencias multivaluadas en O10.....	71
Rumbo a 4FN.....	71
O10 cumple 4FN?.....	71
Particiones en 4FN.....	71
Esquema final.....	72
Clave primaria.....	72
<b>12) INTERNACIÓN.....</b>	<b>73</b>
Dependencias funcionales.....	73
Clave candidata.....	73
Rumbo a BCNF.....	73
INTERNACION cumple BCNF?.....	73
Particionamiento de INTERNACION por la DF1.....	73
Se pierden DFs?.....	74
Se pierde información?.....	74
I1 cumple BCNF?.....	74
I2 cumple BCNF?.....	74
Particionamiento de I2 por la DF2.....	74
Se pierden DFs?.....	75
Se pierde información?.....	75
I3 cumple BCNF?.....	75
I4 cumple BCNF?.....	75
Particionamiento de I4 por la DF3.....	75
Se pierden DFs?.....	76
Se pierde información?.....	76
I5 cumple BCNF?.....	76
I6 cumple BCNF?.....	76
Particiones en BCNF.....	76

Clave primaria.....	76
Dependencias multivaluadas en I6.....	77
Rumbo a 4FN.....	77
I6 cumple 4FN?.....	77
Particionamiento de I6 por la DM2.....	77
I7 cumple 4FN?.....	77
I8 cumple 4FN?.....	78
Particiones en 4FN.....	78
Esquema final.....	78
Clave primaria.....	78
<b>13) PAGOS.....</b>	<b>79</b>
Dependencias funcionales.....	79
Claves candidatas.....	79
Rumbo a BCNF.....	79
PAGOS cumple BCNF?.....	79
Particionamiento de PAGOS por la DF6.....	79
Se pierden DFs?.....	80
Se pierde información?.....	80
P1 cumple BCNF?.....	80
P2 cumple BCNF?.....	80
Particionamiento de P2 por la DF5.....	80
Se pierden DFs?.....	81
Se pierde información?.....	81
P3 cumple BCNF?.....	81
P4 cumple BCNF?.....	81
Particionamiento de P4 por la DF1.....	81
Se pierden DFs?.....	81
Se pierde información?.....	82
P5 cumple BCNF?.....	82
P6 cumple BCNF?.....	82
Particionamiento de P6 por la DF2.....	82
Se pierden DFs?.....	82
Se pierde información?.....	82
P7 cumple BCNF?.....	83
P8 cumple BCNF?.....	83
Particiones en BCNF.....	83
Clave primaria.....	83
Dependencias multivaluadas en P8.....	83
Rumbo a 4FN.....	83
P8 cumple 4FN?.....	83
Particionamiento de P8 por la DM2.....	84
P9 cumple 4FN?.....	84
P10 cumple 4FN?.....	84
Particionamiento de P10 por la DM1.....	84



P11 cumple 4FN?.....	85
P12 cumple 4FN?.....	85
Particiones en 4FN.....	85
Esquema final.....	85
Clave primaria.....	85



# NO ESTÁ CORREGIDA - ALGUNAS COSAS PUEDEN ESTAR MAL

## 1) MapasPublicados

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

DF1: idSitioWeb  $\rightarrow$  dominioSitioWeb, especialidadSitioWeb

DF2: idMapa  $\rightarrow$  proyeccion, escala

DF3: idSitioWeb, fechaPublicacionMapa  $\rightarrow$  valorPublicacion

CC(idMapa, idSitioWeb, fechaPublicacionMapa, dieñosSitioWeb)

El esquema tiene una clave candidata

## 2) Clave candidata

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

DF1: a  $\rightarrow$  b, c

DF2: c  $\rightarrow$  d, e

CC(a, f)

1. No, porque "f" sí o sí debe estar ya que no es determinada ni determina a nadie
2. No, porque "f" sí o sí debe estar ya que no es determinada ni determina a nadie
3. Sí, porque con "a" determinamos a "b" y a "c", con "c" determinamos a "d" y a "e" y "f" no es determinada ni determina a nadie, por lo que debe ser incluída. Además, ningún subconjunto de {a, f} es clave candidata
4. No, porque no es minimal dado que el subconjunto de {a, c, f}, {a, f} determina a todos los atributos (como se mencionó en 3.)
5. No, porque "f" no determina a todos los atributos, de hecho no determina a ninguno mas que a sí mismo

### 3) Alumno

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

DF1: DNI → nyAp, nroLegajo, promedio

DF2: nroLegajo → nyAp, DNI, promedio

CC(DNI, #libroUsadoEnCarrera)

CC2(nroLegajo, #libroUsadoEnCarrera)

La respuesta correcta es la b)

### 4) Tienda

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

DF1: #aplicacion → nombre\_aplicacion, descripcion, categoria

DF2: #desarrollador → nombre\_apellido\_desarrollador

DF3: #aplicacion, #actualizacion → descripcion\_cambios

CC(#aplicacion, #desarrollador, #actualizacion)

### 5) Dependencias multivaluadas

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

DF1: #curso → titulo\_curso, email\_autor

DF2: #curso, #año\_edicion, #nro\_modulo → titulo\_modulo, contenido\_modulo

DF2: email\_autor → nombre\_autor, contraseña\_autor

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

DM: #curso → referencia

DM: #curso, #año\_edicion → calificacion

## 6) Suscripcion

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

### Dependencias funcionales

- DF1: #suscripcion → email, #plan
- DF2: email → nombre\_usuario (Tratar antes que DF1 para evitar pérdida de DFs)
- DF3: #plan → nombre\_plan, texto\_condiciones, precio (Tratar antes que DF1 para evitar pérdida de DFs)
- DF4: #suscripcion, email\_adicional → fecha\_adicional
- DF5: email\_adicional → nombre\_adicional
- DF6: #contenido → titulo, sinopsis, duracion

### Clave candidata

CC(#suscripcion, email\_adicional, #contenido)

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

### Rumbo a BCNF

#### Suscripción cumple BCNF?

No cumple BCNF porque existe al menos el determinante de DF2 no es superclave del esquema SUSCRIPCION

Particionamiento de suscripción por la DF2

DF2: email → nombre\_usuario

S1(email, nombre\_usuario)

S2 = Suscripción - {nombre\_usuario}

S2(#suscripcion, email, #plan, nombre\_plan, texto\_condiciones, precio, email\_adicional, nombre\_adicional, #contenido, titulo, sinopsis, duracion, fecha\_adicional)

Se pierden DFs?

No se pierden DFs, ya que en S1 es valida DF2 y en S2, el resto de DFs

Se pierde información?

No, ya que  $S1 \cap S2 \{email\}$  es clave en el esquema S1

S1 cumple BCNF?

S1(email, nombre\_usuario)

S1 está en BCNF, ya que la única DF que vale en el esquema es DF2 y su determinante {email} es clave en S1, y por ende, es superclave en dicho esquema

S2 cumple BCNF?

S2(#suscripcion, email, #plan, nombre\_plan, texto\_condiciones, precio, email\_adicional, nombre\_adicional, #contenido, titulo, sinopsis, duracion, fecha\_adicional)

En S2 son validas:

- DF1: #suscripcion  $\rightarrow$  email, #plan
- DF3: #plan  $\rightarrow$  nombre\_plan, texto\_condiciones, precio (Tratar antes que DF1 para evitar pérdida de DFs)
- DF4: #suscripcion, email\_adicional  $\rightarrow$  fecha\_adicional
- DF5: email\_adicional  $\rightarrow$  nombre\_adicional
- DF6: #contenido  $\rightarrow$  titulo, sinopsis, duracion

No, S2 no cumple BCNF porque existe al menos el determinante de DF3 {#plan} que no es superclave de S2

Particionamiento de S2 por la DF3

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

S3(#plan, nombre\_plan, texto\_condiciones, precio)

S4 = S2 - {nombre\_plan, texto\_condiciones, precio}

S4(#suscripcion, email, #plan, email\_adicional, nombre\_adicional, #contenido, titulo, sinopsis, duracion, fecha\_adicional)

Se pierden DFs?

No se pierden DFs, ya que en S3 es valida DF3 y en S4, el resto de DFs que eran válidas en S2

Se pierde información?

No, ya que  $S3 \cap S4$  {#plan} es clave en el esquema S3

S3 cumple BCNF?

S3(#plan, nombre\_plan, texto\_condiciones, precio)

S3 está en BCNF, ya que la única DF que vale en el esquema es DF3 y su determinante {#plan} es clave en S3, y por ende, es superclave en dicho esquema

S4 cumple BCNF?

S4(#suscripcion, email, #plan, email\_adicional, nombre\_adicional, #contenido, titulo, sinopsis, duracion, fecha\_adicional)

En S4 son validas:

- DF1: #suscripcion → email, #plan



- DF4: #suscripcion, email\_adicional → fecha\_adicional
- DF5: email\_adicional → nombre\_adicional
- DF6: #contenido → titulo, sinopsis, duracion

No, S4 no cumple BCNF porque existe al menos el determinante de DF1 {#suscripcion} que no es superclave de S4

Particionamiento de S4 por la DF1

DF1: #suscripcion → email, #plan

S5(#suscripcion, email, #plan)

S6 = S4 - {email, #plan}

S6(#suscripcion, email\_adicional, nombre\_adicional, #contenido, titulo, sinopsis, duracion, fecha\_adicional)

Se pierden DFs?

No se pierden DFs, ya que en S5 es valida DF1 y en S6, el resto de DFs que eran válidas en S4

Se pierde información?

No, ya que  $S5 \cap S6$  {#suscripcion} es clave en el esquema S5

S5 cumple BCNF?

S5(#suscripcion, email, #plan)

S5 está en BCNF, ya que la única DF que vale en el esquema es DF1 y su determinante {#suscripcion} es clave en S5, y por ende, es superclave en dicho esquema

## S6 cumple BCNF?

S6(#suscripcion, email\_adicional, nombre\_adicional, #contenido, titulo, sinopsis, duracion, fecha\_adicional)

En S6 son validas:

- DF4: #suscripcion, email\_adicional → fecha\_adicional
- DF5: email\_adicional → nombre\_adicional
- DF6: #contenido → titulo, sinopsis, duracion

No, S6 no cumple BCNF porque existe al menos el determinante de DF4 {#suscripcion, email\_adicional} que no es superclave de S6

## Particionamiento de S6 por la DF4

DF4: #suscripcion, email\_adicional → fecha\_adicional

S7(#suscripcion, email\_adicional, fecha\_adicional)

S8 = S6 - {fecha\_adicional}

S8(#suscripcion, email\_adicional, nombre\_adicional, #contenido, titulo, sinopsis, duracion)

Se pierden DFs?

No se pierden DFs, ya que en S7 es valida DF4 y en S8, el resto de DFs que eran válidas en S6

Se pierde información?

No, ya que  $S7 \cap S8$  {#suscripcion, email\_adicional} es clave en el esquema S7

## S7 cumple BCNF?

S7(#suscripcion, email\_adicional, fecha\_adicional)

S7 está en BCNF, ya que la única DF que vale en el esquema es DF4 y su determinante {#suscripcion, email\_adicional} es clave en S7, y por ende, es superclave en dicho esquema

## S8 cumple BCNF?

S8(#suscripcion, email\_adicional, nombre\_adicional, #contenido, titulo, sinopsis, duracion)

En S8 son validas:

- DF5: email\_adicional → nombre\_adicional
- DF6: #contenido → titulo, sinopsis, duracion

No, S8 no cumple BCNF porque existe al menos el determinante de DF5 {email\_adicional} que no es superclave de S8

## Particionamiento de S8 por la DF5

DF5: email\_adicional → nombre\_adicional

S9(email\_adicional, nombre\_adicional)

S10 = S8 - {nombre\_adicional}

S10(#suscripcion, email\_adicional, #contenido, titulo, sinopsis, duracion)

Se pierden DFs?

No se pierden DFs, ya que en S9 es valida DF5 y en S10, el resto de DFs que eran válidas en S8 (DF6)

Se pierde información?

No, ya que  $S9 \cap S10$  {email\_adicional} es clave en el esquema S9

## S9 cumple BCNF?

S9(email\_adicional, nombre\_adicional)

S9 está en BCNF, ya que la única DF que vale en el esquema es DF5 y su determinante {email\_adicional} es clave en S9, y por ende, es superclave en dicho esquema

## S10 cumple BCNF?

S10(#suscripcion, email\_adicional, #contenido, titulo, sinopsis, duracion)

En S10 son validas:

- DF6: #contenido → titulo, sinopsis, duracion

No, S10 no cumple BCNF porque existe al menos el determinante de DF6 {#contenido} que no es superclave de S10

## Particionamiento de S10 por la DF6

DF6: #contenido → titulo, sinopsis, duracion

S11(#contenido, titulo, sinopsis, duracion)

S12 = S10 - {titulo, sinopsis, duracion}

S12(#suscripcion, email\_adicional, #contenido)

Se pierden DFs?

No se pierden DFs, ya que en S11 es valida DF6 (el resto de DFs son válidas en los esquemas previos)

Se pierde información?

No, ya que  $S11 \cap S12$  {#contenido} es clave en el esquema S11

## S11 cumple BCNF?

S11(#contenido, titulo, sinopsis, duracion)

S11 está en BCNF, ya que la única DF que vale en el esquema es DF6 y su determinante {#contenido} es clave en S11, y por ende, es superclave en dicho esquema

## S12 cumple BCNF?

S12(#suscripcion, email\_adicional, #contenido)

S12 está en BCNF, ya que las únicas DFs que valen son triviales, al ser todos sus atributos parte de la clave

## Particiones en BCNF

S1(email, nombre\_usuario)

S3(#plan, nombre\_plan, texto\_condiciones, precio)

S5(#suscripcion, email, #plan)

S7(#suscripcion, email\_adicional, fecha\_adicional)

S9(email\_adicional, nombre\_adicional)

S11(#contenido, titulo, sinopsis, duracion)

S12(#suscripcion, email\_adicional, #contenido)

## Clave primaria

CP(#suscripcion, email\_adicional, #contenido)

## Dependencias multivaluadas en S12

S12(#suscripcion, email\_adicional, #contenido)

DM1: #suscripcion → email\_adicional

DM2: #suscripcion → #contenido

## Rumbo a 4FN

### S12 cumple 4FN?

No cumple 4FN porque existe al menos la DM1 que no es trivial

### Particionamiento de S12 por la DM1

DM1: #suscripcion → email\_adicional

S13(#suscripcion, email\_adicional)

S14 = S12 - {email\_adicional}

S14(#suscripcion, #contenido)

### S13 cumple 4FN?

S13(#suscripcion, email\_adicional)

S13 está en 4FN, ya que la única DM que vale en el esquema es DM1 la cual es trivial en dicho esquema

### S14 cumple 4FN?

S14(#suscripcion, #contenido)

S14 está en 4FN, ya que la única DM que vale en el esquema es DM2 la cual es trivial en dicho esquema

## Particiones en 4FN

S1(email, nombre\_usuario)

S3(#plan, nombre\_plan, texto\_condiciones, precio)

S5(#suscripcion, email, #plan)

S7(#suscripcion, email\_adicional, fecha\_adicional)

S9(email\_adicional, nombre\_adicional)

S11(#contenido, titulo, sinopsis, duracion)

S13(#suscripcion, email\_adicional)

S14(#suscripcion, #contenido)

Las particiones S1, S3, S5, S7, S9 y S11 están en 4FN al no tener DMs válidas en ellas

Las particiones S13 y S14 están en 4FN ya que las DMs que valen en ellas son triviales

## Esquema final

La particion S13 es proyección de la partición S7, por lo que no va a ser parte del esquema final

S1(email, nombre\_usuario)

S3(#plan, nombre\_plan, texto\_condiciones, precio)

S5(#suscripcion, email, #plan)

S7(#suscripcion, email\_adicional, fecha\_adicional)

S9(email\_adicional, nombre\_adicional)

S11(#contenido, titulo, sinopsis, duracion)

S14(#suscripcion, #contenido)

## Clave primaria

CP(#suscripcion, email\_adicional, #contenido)

## 7) Medicion ambiental

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)

### Dependencias funcionales

DF1: #medicion → #pozo, cuil\_operario, fecha\_medicion

DF2: #parametro, #medicion → valor\_medicion

DF3: #parametro → nombre\_parametro, valor\_ref

DF4: #instrumento → marca\_instrumento, modelo\_instrumento

DF5: cuil\_operario → nombre\_operario, apellido\_operario, fecha\_nacimiento (Tratar antes que DF1 para evitar pérdida de DFs)

DF6: dominio\_vehiculo → fecha\_adquisicion

DF7: #pozo → descripcion\_pozo, fecha\_perforacion (Tratar antes que DF1 para evitar pérdida de DFs)

### Clave candidata

CC(#medicion, #parametro, #instrumento, dominio\_vehiculo)

### Rumbo a BCNF

#### Medicion\_ambiental cumple BCNF?

MEDICION\_AMBIENTAL no cumple BCNF ya que al menos el determinante de la DF5 {cuil\_operario} no es superclave de MEDICION\_AMBIENTAL

#### Particionamiento de medicion\_ambiental por la DF5

DF5: cuil\_operario → nombre\_operario, apellido\_operario, fecha\_nacimiento



M1(cuil\_operario, nombre\_operario, apellido\_operario, fecha\_nacimiento)

M2 = MEDICION\_AMBIENTAL - {nombre\_operario, apellido\_operario, fecha\_nacimiento}

M2(#medicion, #pozo, valor\_medicion, #parametro, fecha\_medicion, cuil\_operario, #instrumento, nombre\_parametro, valor\_ref, descripcion\_pozo, fecha\_perforacion, marca\_instrumento, modelo\_instrumento, dominio\_vehiculo, fecha\_adquisicion)

Se pierden DFs?

No se pierden DFs ya que en M1 es válida la DF5 y en M2 son válidas el resto de DFs que eran válidas en MEDICION\_AMBIENTAL (DF1, DF2, DF3, DF4, DF6 y DF7)

Se pierde información?

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

M1 cumple BCNF?

M1(cuil\_operario, nombre\_operario, apellido\_operario, fecha\_nacimiento)

M1 cumple BCNF ya que la única DF válida en M1 es la DF5, cuyo determinante {cuil\_operario} es clave en M2 y por ende, es superclave en dicho esquema

M2 cumple BCNF?

M2(#medicion, #pozo, valor\_medicion, #parametro, fecha\_medicion, cuil\_operario, #instrumento, nombre\_parametro, valor\_ref, descripcion\_pozo, fecha\_perforacion, marca\_instrumento, modelo\_instrumento, dominio\_vehiculo, fecha\_adquisicion)

En M2 son validas:

- DF1: #medicion  $\rightarrow$  #pozo, cuil\_operario, fecha\_medicion
- DF2: #parametro, #medicion  $\rightarrow$  valor\_medicion
- DF3: #parametro  $\rightarrow$  nombre\_parametro, valor\_ref

- DF4: #instrumento → marca\_instrumento, modelo\_instrumento
- DF6: dominio\_vehiculo → fecha\_adquisicion
- DF7: #pozo → descripcion\_pozo, fecha\_perforacion (Tratar antes que DF1 para evitar pérdida de DFs)

M2 no cumple BCNF ya que al menos el determinante de la DF7 {#pozo} no es superclave de M2

Particionamiento de M2 por la DF7

DF7: #pozo → descripcion\_pozo, fecha\_perforacion

M3(#pozo, descripcion\_pozo, fecha\_perforacion)

M4 = M2 - {descripcion\_pozo, fecha\_perforacion}

M4(#medicion, #pozo, valor\_medicion, #parametro, fecha\_medicion, cuil\_operario, #instrumento, nombre\_parametro, valor\_ref, marca\_instrumento, modelo\_instrumento, dominio\_vehiculo, fecha\_adquisicion)

Se pierden DFs?

No se pierden DFs ya que en M3 es válida la DF7 y en M4 son válidas el resto de DFs que eran válidas en M2 (DF1, DF2, DF3, DF4 y DF6)

Se pierde información?

No se pierde información ya que  $M3 \cap M4$  {#pozo} es clave en M3

M3 cumple BCNF?

M3(#pozo, descripcion\_pozo, fecha\_perforacion)

M3 cumple BCNF ya que la única DF válida en M3 es la DF7, cuyo determinante {#pozo} es clave en M3 y por ende, es superclave en dicho esquema

## M4 cumple BCNF?

M4(#medicion, #pozo, valor\_medicion, #parametro, fecha\_medicion, cuil\_operario, #instrumento, nombre\_parametro, valor\_ref, marca\_instrumento, modelo\_instrumento, dominio\_vehiculo, fecha\_adquisicion)

En M4 son validas:

- DF1: #medicion → #pozo, cuil\_operario, fecha\_medicion
- DF2: #parametro, #medicion → valor\_medicion
- DF3: #parametro → nombre\_parametro, valor\_ref
- DF4: #instrumento → marca\_instrumento, modelo\_instrumento
- DF6: dominio\_vehiculo → fecha\_adquisicion

M4 no cumple BCNF ya que al menos el determinante de la DF1 {#medicion} no es superclave de M4

## Particionamiento de M4 por la DF1

DF1: #medicion → #pozo, cuil\_operario, fecha\_medicion

M5(#medicion, #pozo, cuil\_operario, fecha\_medicion)

M6 = M4 - {#pozo, cuil\_operario, fecha\_medicion}

M6(#medicion, valor\_medicion, #parametro, #instrumento, nombre\_parametro, valor\_ref, marca\_instrumento, modelo\_instrumento, dominio\_vehiculo, fecha\_adquisicion)

Se pierden DFs?

No se pierden DFs ya que en M5 es válida la DF1 y en M6 son válidas el resto de DFs que eran válidas en M4 (DF2, DF3, DF4 y DF6)

Se pierde información?

No se pierde información ya que  $M5 \cap M6$  {#medicion} es clave en M5

## M5 cumple BCNF?

M5(#medicion, #pozo, cuil\_operario, fecha\_medicion)

M5 cumple BCNF ya que la única DF válida en M5 es la DF1, cuyo determinante {#medicion} es clave en M5 y por ende, es superclave en dicho esquema

## M6 cumple BCNF?

M6(#medicion, valor\_medicion, #parametro, #instrumento, nombre\_parametro, valor\_ref, marca\_instrumento, modelo\_instrumento, dominio\_vehiculo, fecha\_adquisicion)

En M6 son validas:

- DF2: #parametro, #medicion → valor\_medicion
- DF3: #parametro → nombre\_parametro, valor\_ref
- DF4: #instrumento → marca\_instrumento, modelo\_instrumento
- DF6: dominio\_vehiculo → fecha\_adquisicion

M6 no cumple BCNF ya que al menos el determinante de la DF2 {#parametro, #medicion} no es superclave de M6

## Particionamiento de M6 por la DF2

DF2: #parametro, #medicion → valor\_medicion

M7(#parametro, #medicion, valor\_medicion)

M8 = M6 - {valor\_medicion}

M8(#medicion, #parametro, #instrumento, nombre\_parametro, valor\_ref, marca\_instrumento, modelo\_instrumento, dominio\_vehiculo, fecha\_adquisicion)

Se pierden DFs?

No se pierden DFs ya que en M7 es válida la DF2 y en M8 son válidas el resto de DFs que eran válidas en M6 (DF3, DF4 y DF6)

Se pierde información?

No se pierde información ya que  $M7 \cap M8 \{ \#parametro, \#medicion \}$  es clave en M7

M7 cumple BCNF?

M7(#parametro, #medicion, valor\_medicion)

M7 cumple BCNF ya que la única DF válida en M7 es la DF2, cuyo determinante {#parametro, #medicion} es clave en M7 y por ende, es superclave en dicho esquema

M8 cumple BCNF?

M8(#medicion, #parametro, #instrumento, nombre\_parametro, valor\_ref, marca\_instrumento, modelo\_instrumento, dominio\_vehiculo, fecha\_adquisicion)

En M8 son validas:

- DF3: #parametro  $\rightarrow$  nombre\_parametro, valor\_ref
- DF4: #instrumento  $\rightarrow$  marca\_instrumento, modelo\_instrumento
- DF6: dominio\_vehiculo  $\rightarrow$  fecha\_adquisicion

M8 no cumple BCNF ya que al menos el determinante de la DF3 {#parametro} no es superclave de M8

Particionamiento de M8 por la DF3

DF3: #parametro  $\rightarrow$  nombre\_parametro, valor\_ref

M9(#parametro, nombre\_parametro, valor\_ref)

M10 = M8 - {nombre\_parametro, valor\_ref}

M10(#medicion, #parametro, #instrumento, marca\_instrumento, modelo\_instrumento, dominio\_vehiculo, fecha\_adquisicion)

Se pierden DFs?

No se pierden DFs ya que en M9 es válida la DF3 y en M10 son válidas el resto de DFs que eran válidas en M8 (DF4 y DF6)

Se pierde información?

No se pierde información ya que  $M9 \cap M10 \{ \#parametro \}$  es clave en M9

M9 cumple BCNF?

M9( $\#parametro$ , nombre\_parametro, valor\_ref)

M9 cumple BCNF ya que la única DF válida en M9 es la DF3, cuyo determinante  $\{ \#parametro \}$  es clave en M9 y por ende, es superclave en dicho esquema

M10 cumple BCNF?

M10( $\#medicion$ ,  $\#parametro$ ,  $\#instrumento$ , marca\_instrumento, modelo\_instrumento, dominio\_vehiculo, fecha\_adquisicion)

En M10 son validas:

- DF4:  $\#instrumento \rightarrow marca\_instrumento, modelo\_instrumento$
- DF6:  $dominio\_vehiculo \rightarrow fecha\_adquisicion$

M10 no cumple BCNF ya que al menos el determinante de la DF4  $\{ \#instrumento \}$  no es superclave de M10

Particionamiento de M10 por la DF4

DF4:  $\#instrumento \rightarrow marca\_instrumento, modelo\_instrumento$

M11( $\#instrumento$ , marca\_instrumento, modelo\_instrumento)

M12 = M10 - {marca\_instrumento, modelo\_instrumento}

M12( $\#medicion$ ,  $\#parametro$ ,  $\#instrumento$ , dominio\_vehiculo, fecha\_adquisicion)

Se pierden DFs?

No se pierden DFs ya que en M11 es válida la DF4 y en M12 es válida la DF6

Se pierde información?

No se pierde información ya que  $M11 \cap M12 \{ \#instrumento \}$  es clave en M11

M11 cumple BCNF?

M11( $\#instrumento$ , marca\_instrumento, modelo\_instrumento)

M11 cumple BCNF ya que la única DF válida en M11 es la DF4, cuyo determinante  $\{ \#instrumento \}$  es clave en M11 y por ende, es superclave en dicho esquema

M12 cumple BCNF?

M12( $\#medicion$ ,  $\#parametro$ ,  $\#instrumento$ , dominio\_vehiculo, fecha\_adquisicion)

En M12 es válida:

- DF6: dominio\_vehiculo  $\rightarrow$  fecha\_adquisicion

M12 no cumple BCNF ya que al menos el determinante de la DF6  $\{ \text{dominio\_vehiculo} \}$  no es superclave de M12

Particionamiento de M12 por la DF6

DF6: dominio\_vehiculo  $\rightarrow$  fecha\_adquisicion

M13(dominio\_vehiculo, fecha\_adquisicion)

M14 = M12 -  $\{ \text{fecha\_adquisicion} \}$

M14( $\#medicion$ ,  $\#parametro$ ,  $\#instrumento$ , dominio\_vehiculo)

Se pierden DFs?

No se pierden DFs ya que en M13 es válida la DF6 y el resto de las DFs son válidas en los esquemas previos

Se pierde información?

No se pierde información ya que  $M13 \cap M14 \{dominio\_vehiculo\}$  es clave en M13

M13 cumple BCNF?

M13(dominio\_vehiculo, fecha\_adquisicion)

M13 cumple BCNF ya que la única DF válida en M13 es la DF6, cuyo determinante {dominio\_vehiculo} es clave en M13 y por ende, es superclave en dicho esquema

M14 cumple BCNF?

M14(#medicion, #parametro, #instrumento, dominio\_vehiculo)

M14 cumple BCNF ya que en dicho esquema no hay dependencias no triviales válidas, al ser todos sus atributos parte de la clave

Particiones en BCNF

M1(cuil\_operario, nombre\_operario, apellido\_operario, fecha\_nacimiento)

M3(#pozo, descripcion\_pozo, fecha\_perforacion)

M5(#medicion, #pozo, cuil\_operario, fecha\_medicion)

M7(#parametro, #medicion, valor\_medicion)

M9(#parametro, nombre\_parametro, valor\_ref)

M11(#instrumento, marca\_instrumento, modelo\_instrumento)

M13(dominio\_vehiculo, fecha\_adquisicion)

M14(#medicion, #parametro, #instrumento, dominio\_vehiculo)



## Clave primaria

CP(#medicion, #parametro, #instrumento, dominio\_vehiculo)

## Dependencias multivaluadas en M14

M14(#medicion, #parametro, #instrumento, dominio\_vehiculo)

En M14 son válidas:

- DM1: #medicion → #parametro
- DM2: #medicion → #instrumento
- DM3: {} → dominio\_vehiculo

## Rumbo a 4FN

### M14 cumple 4FN?

M14(#medicion, #parametro, #instrumento, dominio\_vehiculo)

M14 no cumple 4FN ya que existe al menos la DM3, que es válida en el esquema, y no es trivial, puesto que sus atributos {dominio\_vehiculo}, no son todos los atributos de M14

### Particionamiento de M14 por la DM3

DM3: {} → dominio\_vehiculo

M15(dominio\_vehiculo)

M16 = M14 - {dominio\_vehiculo}

M16(#medicion, #parametro, #instrumento)

### M15 cumple 4FN?

M15(dominio\_vehiculo)

M15 cumple 4FN ya que la DM3 es la única DM que es válida en el esquema y es trivial, puesto que sus atributos {dominio\_vehiculo} son todos los atributos de M15

M16 cumple 4FN?

M16(#medicion, #parametro, #instrumento)

En M16 son válidas:

- DM1: #medicion → #parametro
- DM2: #medicion → #instrumento

M16 no cumple 4FN ya que existe al menos la DM1, que es válida en el esquema, y no es trivial, puesto que sus atributos {#medicion, #parametro}, no son todos los atributos de M16

Particionamiento de M16 por la DM1

DM1: #medicion → #parametro

M17(#medicion, #parametro)

M18 = M16 - {#parametro}

M18(#medicion, #instrumento)

M17 cumple 4FN?

M17(#medicion, #parametro)

M17 cumple 4FN ya que la DM1 es la única DM que es válida en el esquema y es trivial, puesto que sus atributos {#medicion, #parametro} son todos los atributos de M17

M18 cumple 4FN?

M18(#medicion, #instrumento)

M18 cumple 4FN ya que la DM2 es la única DM que es válida en el esquema y es trivial, puesto que sus atributos {#medicion, #instrumento} son todos los atributos de M18

## Particiones en 4FN

M1(cuil\_operario, nombre\_operario, apellido\_operario, fecha\_nacimiento)

M3(#pozo, descripcion\_pozo, fecha\_perforacion)

M5(#medicion, #pozo, cuil\_operario, fecha\_medicion)

M7(#parametro, #medicion, valor\_medicion)

M9(#parametro, nombre\_parametro, valor\_ref)

M11(#instrumento, marca\_instrumento, modelo\_instrumento)

M13(dominio\_vehiculo, fecha\_adquisicion)

M15(dominio\_vehiculo)

M17(#medicion, #parametro)

M18(#medicion, #instrumento)

Las particiones M1, M3, M5, M7, M9, M11 y M13 están en 4FN al no tener DMs válidas en ellas

Las particiones M15, M17 y M18 están en 4FN ya que las DMs que valen en ellas son triviales

## Esquema final

La particion M15 es proyección de la partición M13, por lo que no va a ser parte del esquema final

La particion M17 es proyección de la partición M7, por lo que no va a ser parte del esquema final

M1(cuil\_operario, nombre\_operario, apellido\_operario, fecha\_nacimiento)

M3(#pozo, descripcion\_pozo, fecha\_perforacion)

M5(#medicion, #pozo, cuil\_operario, fecha\_medicion)

M7(#parametro, #medicion, valor\_medicion)

M9(#parametro, nombre\_parametro, valor\_ref)

M11(#instrumento, marca\_instrumento, modelo\_instrumento)

M13(dominio\_vehiculo, fecha\_adquisicion)

M18(#medicion, #instrumento)

## Clave primaria

CP(#medicion, #parametro, #instrumento, dominio\_vehiculo)

## 8) Festivales

FESTIVALES (#festival, denominacion\_festival, localidad, cuil\_musico, nombre\_musico, fecha\_nacimiento, #banda, nombre\_banda, estilo\_musical, #tema, nombre\_tema, duracion, instrumento, cuil\_auuspiciante, url\_plataforma\_entradas, #sponsor)

### Dependencias funcionales

- DF1: #festival → denominacion\_festival, localidad
- DF2: #banda → nombre\_banda, estilo\_musical
- DF3: cuil\_musico → nombre\_musico, fecha\_nacimiento
- DF4: #tema, #banda → nombre\_tema, duracion
- DF5: cuil\_musico, #tema, #banda → instrumento

### Clave candidata

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

### Rumbo a BCNF

#### FESTIVALES cumple BCNF?

FESTIVALES (#festival, denominacion\_festival, localidad, cuil\_musico, nombre\_musico, fecha\_nacimiento, #banda, nombre\_banda, estilo\_musical, #tema, nombre\_tema, duracion, instrumento, cuil\_auuspiciante, url\_plataforma\_entradas, #sponsor)

En FESTIVALES son válidas:

- DF1: #festival → denominacion\_festival, localidad
- DF2: #banda → nombre\_banda, estilo\_musical
- DF3: cuil\_musico → nombre\_musico, fecha\_nacimiento
- DF4: #tema, #banda → nombre\_tema, duracion
- DF5: cuil\_musico, #tema, #banda → instrumento

FESTIVALES no cumple BCNF, ya que existe al menos el determinante de la DF1 {#festival} que no es superclave de FESTIVALES

#### Particionamiento de FESTIVALES por la DF1

DF1: #festival → denominacion\_festival, localidad

F1(#festival, denominacion\_festival, localidad)

F2 = FESTIVALES - {denominacion\_festival, localidad}

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

Se pierden DFs?

No hay pérdida de DFs ya que la única DF válida en F1 es DF1, y en F2 son válidas DF2, DF3, DF4 Y DF5

Se pierde información?

No hay pérdida de información ya que  $F1 \cap F2 = \{\#festival\}$  que es clave en F1

F1 cumple BCNF?

F1(#festival, denominacion\_festival, localidad)

F1 cumple BCNF ya que la única DF no trivial válida en F1 es la DF1, y su determinante {#festival} es clave de F1

F2 cumple BCNF?

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

En F2 son válidas:

- DF2: #banda → nombre\_banda, estilo\_musical
- DF3: cuil\_musico → nombre\_musico, fecha\_nacimiento
- DF4: #tema, #banda → nombre\_tema, duracion
- DF5: cuil\_musico, #tema, #banda → instrumento

F2 no cumple BCNF, ya que existe al menos el determinante de la DF2 {#banda} que no es superclave de F2

Particionamiento de F2 por la DF2

DF2: #banda → nombre\_banda, estilo\_musical

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

F4 = F2 - {nombre\_banda, estilo\_musical}

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

Se pierden DFs?

No hay pérdida de DFs ya que la única DF válida en F3 es DF2, y en F4 son válidas DF3, DF4 Y DF5

Se pierde información?

No hay pérdida de información ya que  $F3 \cap F4 = \{\#banda\}$  que es clave en F3

### F3 cumple BCNF?

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

F3 cumple BCNF ya que la única DF no trivial válida en F3 es la DF2, y su determinante {#banda} es clave de F3

### F4 cumple BCNF?

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

En F4 son válidas:

- DF3: cuil\_musico → nombre\_musico, fecha\_nacimiento
- DF4: #tema, #banda → nombre\_tema, duracion
- DF5: cuil\_musico, #tema, #banda → instrumento

F4 no cumple BCNF, ya que existe al menos el determinante de la DF3 {cuil\_musico} que no es superclave de F4

### Particionamiento de F4 por la DF3

DF3: cuil\_musico → nombre\_musico, fecha\_nacimiento

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

F6 = F4 - {nombre\_musico, fecha\_nacimiento}

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

Se pierden DFs?

No hay pérdida de DFs ya que la única DF válida en F5 es DF3, y en F6 son válidas DF4 Y DF5

Se pierde información?

No hay pérdida de información ya que  $F5 \cap F6 = \{\text{cuil\_musico}\}$  que es clave en F5

F5 cumple BCNF?

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

F5 cumple BCNF ya que la única DF no trivial válida en F5 es la DF3, y su determinante {cuil\_musico} es clave de F5

F6 cumple BCNF?

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

En F6 son válidas:

- DF4: #tema, #banda  $\rightarrow$  nombre\_tema, duracion
- DF5: cuil\_musico, #tema, #banda  $\rightarrow$  instrumento

F6 no cumple BCNF, ya que existe al menos el determinante de la DF4 {#tema, #banda} que no es superclave de F6

Particionamiento de F6 por la DF4

DF4: #tema, #banda  $\rightarrow$  nombre\_tema, duracion

F7(#tema, #banda, nombre\_tema, duracion)

F8 = F6 - {nombre\_tema, duracion}

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

Se pierden DFs?

No hay pérdida de DFs ya que la única DF válida en F7 es DF4, y en F8 es válida DF5

Se pierde información?

No hay pérdida de información ya que  $F7 \cap F8 = \{\#tema, \#banda\}$  que es clave en F7



## F7 cumple BCNF?

F7(#tema, #banda, nombre\_tema, duracion)

F7 cumple BCNF ya que la única DF no trivial válida en F7 es la DF4, y su determinante {#tema, #banda} es clave de F7

## F8 cumple BCNF?

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

En F8 es válida:

- DF5: cuil\_musico, #tema, #banda → instrumento

F8 no cumple BCNF, ya que existe al menos el determinante de la DF5 {cuil\_musico, #tema, #banda} que no es superclave de F8

## Particionamiento de F8 por la DF5

DF5: cuil\_musico, #tema, #banda → instrumento

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

F10 = F8 - {instrumento}

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

Se pierden DFs?

No hay pérdida de DFs ya que la única DF válida en F9 es DF5, y en F10 no hay DFs válidas

Se pierde información?

No hay pérdida de información ya que  $F9 \cap F10 = \{\text{cuil\_musico, \#tema, \#banda}\}$  que es clave en F9

## F9 cumple BCNF?

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

F9 cumple BCNF ya que la única DF no trivial válida en F9 es la DF5, y su determinante {cuil\_musico, #tema, #banda} es clave de F9

## F10 cumple BCNF?

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

F10 cumple BCNF ya que no hay DFs no triviales válidas en F10

## Particiones en BCNF

F1(#festival, denominacion\_festival, localidad)

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

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

F7(#tema, #banda, nombre\_tema, duracion)

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

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

## Clave primaria

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

## Dependencias multivaluadas en F10

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

En F10 son válidas:

- DM1: #festival, cuil\_musico, #banda → #tema
- DM2: #festival → cuil\_auzpiciante
- DM3: #festival → url\_plataforma\_entradas
- DM4: {} → #sponsor

## Rumbo a 4FN

### F10 cumple 4FN?

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

En F10 son válidas:

- DM1: #festival, cuil\_musico, #banda → #tema
- DM2: #festival → cuil\_auzpiciante

- DM3: #festival → url\_plataforma\_entradas
- DM4: {} → #sponsor

F10 no cumple 4FN ya que existe al menos la DM4, que no es trivial en F10, ya que su atributo {#sponsor} no es todos los atributos de F10

## Particionamiento de F10 por la DM1

DM1: {} → #sponsor

F11(#sponsor)

F12 = F10 - {#sponsor}

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

## F11 cumple 4FN?

F11(#sponsor)

F11 cumple 4FN ya que la única DM válida en el F11 es la DM4, la cual es trivial en F11, al ser su atributo {#sponsor} el único de F11

## F12 cumple 4FN?

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

En F12 son válidas:

- DM1: #festival, cuil\_musico, #banda → #tema
- DM2: #festival → cuil\_auzpiciante
- DM3: #festival → url\_plataforma\_entradas

F12 no cumple 4FN ya que existe al menos la DM2, que no es trivial en F12, ya que sus atributos {#festival, cuil\_auzpiciante} no son todos los atributos de F12

## Particionamiento de F12 por la DM2

DM2: #festival → cuil\_auzpiciante

F13(#festival, cuil\_auzpiciante)

F14 = F12 - {cuil\_auzpiciante}

F14(#festival, cuil\_musico, #banda, #tema, url\_plataforma\_entradas)

### F13 cumple 4FN?

F13(#festival, #cuil\_auspiciante)

F13 cumple 4FN ya que la única DM válida en el F13 es la DM2, la cual es trivial en F13, al ser sus atributos {#festival, cuil\_auspiciante} todos los atributos de F13

### F14 cumple 4FN?

F14(#festival, cuil\_musico, #banda, #tema, url\_plataforma\_entradas)

En F14 son válidas:

- DM1: #festival, cuil\_musico, #banda → #tema
- DM3: #festival → url\_plataforma\_entradas

F14 no cumple 4FN ya que existe al menos la DM3, que no es trivial en F14, ya que sus atributos {#festival, url\_plataforma\_entradas} no son todos los atributos de F14

### Particionamiento de F14 por la DM3

DM3: #festival → url\_plataforma\_entradas

F15(#festival, #url\_plataforma\_entradas)

F16 = F14 - {url\_plataforma\_entradas}

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

### F15 cumple 4FN?

F15(#festival, #url\_plataforma\_entradas)

F15 cumple 4FN ya que la única DM válida en el F15 es la DM3, la cual es trivial en F15, al ser sus atributos {#festival, url\_plataforma\_entradas} todos los atributos de F15

### F16 cumple 4FN?

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

En F16 es válida:

- DM1: #festival, cuil\_musico, #banda → #tema

F16 cumple 4FN ya que la única DM válida en el F16 es la DM1, la cual es trivial en F16, al ser sus atributos {#festival, cuil\_musico, #banda, #tema} todos los atributos de F16

## Particiones en 4FN

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

F1, F3, F5, F7 y F9 están en 4FN ya que no tienen DMs válidas

F11, F13, F15 y F16 están en 4FN ya que las DMs válidas en dichos esquemas son triviales en los mismos

## Esquema final

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

## Clave primaria

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

## 9) Torneos

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

### Dependencias funcionales

- DF1: #torneo  $\rightarrow$  nombre\_torneo
- DF2: #equipo  $\rightarrow$  nombre\_equipo, estadio\_equipo
- DF3: #reglamentacion  $\rightarrow$  descripcion
- DF4: #torneo, año, equipo  $\rightarrow$  puesto
- DF5: #torneo, año, puesto  $\rightarrow$  equipo

### Claves candidatas

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

CC(#torneo, año, puesto, #reglamentacion, #auspiciante)

### Rumbo a BCNF

#### TORNEOS cumple BCNF?

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

En TORNEOS son válidas:

- DF1: #torneo  $\rightarrow$  nombre\_torneo
- DF2: #equipo  $\rightarrow$  nombre\_equipo, estadio\_equipo
- DF3: #reglamentacion  $\rightarrow$  descripcion
- DF4: #torneo, año, equipo  $\rightarrow$  puesto
- DF5: #torneo, año, puesto  $\rightarrow$  equipo

TORNEOS no cumple BCNF, ya que existe al menos el determinante de la DF1 {#torneo} que no es superclave de TORNEOS

#### Particionamiento de TORNEOS por la DF1

DF1: #torneo  $\rightarrow$  nombre\_torneo

T1(#torneo, nombre\_torneo)

T2 = TORNEOS - {nombre\_torneo}

T2(#torneo, año, #equipo, nombre\_equipo, estadio\_equipo, puesto, #reglamentacion, descripcion, #auspiciante)

Se pierden DFs?

No hay pérdida de DFs ya que la única DF válida en T1 es DF1, y en T2 son válidas DF2, DF3, DF4 Y DF5

Se pierde información?

No hay pérdida de información ya que  $T1 \cap T2 = \{\#torneo\}$  que es clave en T1

T1 cumple BCNF?

T1(#torneo, nombre\_torneo)

T1 cumple BCNF ya que la única DF no trivial válida en T1 es la DF1, y su determinante {#torneo} es clave de T1

T2 cumple BCNF?

T2(#torneo, año, #equipo, nombre\_equipo, estadio\_equipo, **puesto**, **#reglamentacion**, descripcion, **#auspiciante**)

En T2 son válidas:

- DF2: #equipo → nombre\_equipo, estadio\_equipo
- DF3: #reglamentacion → descripcion
- DF4: #torneo, año, equipo → puesto
- DF5: #torneo, año, puesto → equipo

T2 no cumple BCNF, ya que existe al menos el determinante de la DF2 {#equipo} que no es superclave de T2

Particionamiento de T2 por la DF2

DF2: #equipo → nombre\_equipo, estadio\_equipo

T3(#equipo, nombre\_equipo, estadio\_equipo)

T4 = T2 - {nombre\_equipo, estadio\_equipo}

T4(#torneo, año, #equipo, **puesto**, **#reglamentacion**, descripcion, **#auspiciante**)

Se pierden DFs?

No hay pérdida de DFs ya que la única DF válida en T3 es DF2, y en T4 son válidas DF3, DF4 Y DF5

Se pierde información?

No hay pérdida de información ya que  $T3 \cap T4 = \{\#equipo\}$  que es clave en T3

T3 cumple BCNF?

T3(#equipo, nombre\_equipo, estadio\_equipo)

T3 cumple BCNF ya que la única DF no trivial válida en T3 es la DF2, y su determinante {#equipo} es clave de T3

T4 cumple BCNF?

T4(#torneo, año, #equipo, puesto, #reglamentacion, descripcion, #auspiciante)

En T4 son válidas:

- DF3: #reglamentacion → descripcion
- DF4: #torneo, año, equipo → puesto
- DF5: #torneo, año, puesto → equipo

T4 no cumple BCNF, ya que existe al menos el determinante de la DF3 {#reglamentacion} que no es superclave de T4

Particionamiento de T4 por la DF3

DF3: #reglamentacion → descripcion

T5(#reglamentacion, descripcion)

T6 = T4 - {descripcion}

T6(#torneo, año, #equipo, puesto, #reglamentacion, #auspiciante)

Se pierden DFs?

No hay pérdida de DFs ya que la única DF válida en T5 es DF3, y en T6 son válidas DF4 Y DF5

Se pierde información?

No hay pérdida de información ya que  $T5 \cap T6 = \{\#reglamentacion\}$  que es clave en T5

T5 cumple BCNF?

T5(#reglamentacion, descripcion)



T5 cumple BCNF ya que la única DF no trivial válida en T5 es la DF3, y su determinante {#reglamentacion} es clave de T5

## T6 cumple BCNF?

T6(**#torneo**, **año**, #equipo, **puesto**, #reglamentacion, #auspiciante)

En T6 son válidas:

- DF4: #torneo, año, equipo → puesto
- DF5: #torneo, año, puesto → equipo

T6 no cumple BCNF, ya que existe al menos el determinante de la DF4 {#torneo, año, equipo} que no es superclave de T6

## Particionamiento de T6 por la DF4

DF4: #torneo, año, equipo → puesto

T7(**#torneo**, **año**, #equipo, **puesto**)

T8 = T6 - {puesto}

T8(**#torneo**, **año**, #equipo, #reglamentacion, #auspiciante)

Se pierden DFs?

No hay pérdida de DFs ya que en T7 son válidas DF4 y DF5, y en T8 no hay dependencias no triviales válidas

Se pierde información?

No hay pérdida de información ya que  $T7 \cap T8 = \{\text{\#torneo, año, equipo}\}$  que es clave en T7

## T7 cumple BCNF?

T7(**#torneo**, **año**, #equipo, **puesto**)

T7 cumple BCNF ya que para cada una de las DFs no triviales válidas en T7 su determinante {#torneo, año, equipo}/{#torneo, año, puesto} es clave de T7

## T8 cumple BCNF?

T8(**#torneo**, **año**, #equipo, #reglamentacion, #auspiciante)

T8 cumple BCNF ya que al ser todos sus atributos parte de la clave, las únicas DFs válidas en T8 van a ser triviales

## Particiones en BCNF

T1(#torneo, nombre\_torneo)

T3(#equipo, nombre\_equipo, estadio\_equipo)

T5(#reglamentacion, descripcion)

T7(**#torneo**, **año**, #equipo, **puesto**)

T8(#torneo, año, #equipo, #reglamentacion, #auspiciante)

## Clave primaria

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

## Dependencias multivaluadas en T8

T8(#torneo, año, #equipo, #reglamentacion, #auspiciante)

En T8 son válidas:

- DM1: #torneo  $\twoheadrightarrow$  año
- DM2: #torneo  $\twoheadrightarrow$  #auspiciante
- DM3: #torneo  $\twoheadrightarrow$  #equipo
- DM4: {}  $\twoheadrightarrow$  #reglamentacion

## Rumbo a 4FN

### T8 cumple 4FN?

T8(#torneo, año, #equipo, #reglamentacion, #auspiciante)

En T8 son válidas:

- DM1: #torneo  $\twoheadrightarrow$  año
- DM2: #torneo  $\twoheadrightarrow$  #auspiciante
- DM3: #torneo  $\twoheadrightarrow$  #equipo
- DM4: {}  $\twoheadrightarrow$  #reglamentacion

T8 no cumple 4FN ya que existe al menos la DM1, que no es trivial en T8, ya que sus atributos {#torneo, año} no son todos los atributos de T8

## Particionamiento de T8 por la DM1

DM1: #torneo → año

T9(#torneo, año)

T10 = T8 - {año}

T10(#torneo, #equipo, #reglamentacion, #auspiciante)

## T9 cumple 4FN?

T9(#torneo, año)

T9 cumple 4FN ya que la única DM válida en T9 es la DM1, la cual es trivial en T9, al ser sus atributos {#torneo, año} todos los atributos de T9

## T10 cumple 4FN?

T10(#torneo, #equipo, #reglamentacion, #auspiciante)

En T10 son válidas:

- DM2: #torneo → #auspiciante
- DM3: #torneo → #equipo
- DM4: {} → #reglamentacion

T10 no cumple 4FN ya que existe al menos la DM2, que no es trivial en T10, ya que sus atributos {#torneo, #auspiciante} no son todos los atributos de T10

## Particionamiento de T10 por la DM2

DM2: #torneo → #auspiciante

T11(#torneo, #auspiciante)

T12 = T10 - {#auspiciante}

T12(#torneo, #equipo, #reglamentacion)

## T11 cumple 4FN?

T11(#torneo, #auspiciante)

T11 cumple 4FN ya que la única DM válida en T11 es la DM2, la cual es trivial en T11, al ser sus atributos {#torneo, #auspiciante} todos los atributos de T11

## T12 cumple 4FN?

T12(#torneo, #equipo, #reglamentacion)

En T12 son válidas:

- DM3: #torneo → #equipo
- DM4: {} → #reglamentacion

T12 no cumple 4FN ya que existe al menos la DM4, que no es trivial en T12, ya que sus atributos {#reglamentacion} no son todos los atributos de T12

## Particionamiento de T12 por la DM4

DM4: {} → #reglamentacion

T13(#reglamentacion)

T14 = T12 - {#reglamentacion}

T14(#torneo, #equipo)

## T13 cumple 4FN?

T13(#reglamentacion)

T13 cumple 4FN ya que la única DM válida en T13 es la DM4, la cual es trivial en T13, al ser sus atributos {#reglamentacion} todos los atributos de T13

## T14 cumple 4FN?

T14(#torneo, #equipo)

T14 cumple 4FN ya que la única DM válida en T14 es la DM3, la cual es trivial en T14, al ser sus atributos {#torneo, #equipo} todos los atributos de T14

## Particiones en 4FN

T1(#torneo, nombre\_torneo)

T3(#equipo, nombre\_equipo, estadio\_equipo)

T5(#reglamentacion, descripcion)

T7(**#torneo**, **año**, #equipo, **puesto**)

T9(#torneo, año)

T11(#torneo, #auspiciante)

T13(#reglamentacion)

T14(#torneo, #equipo)

Las particiones T1, T3, T5 y T7 están en 4FN al no tener DMs válidas en ellas  
Las particiones T9, T11, T13 y T14 están en 4FN ya que las DMs válidas en ellas son triviales

## Esquema final

T9 Y T14 son proyección de T7, por lo que no van a ser parte del esquema final  
T13 es proyección de T5, por lo que no va a ser parte del esquema final

T1(#torneo, nombre\_torneo)  
T3(#equipo, nombre\_equipo, estadio\_equipo)  
T5(#reglamentacion, descripcion)  
T7(**#torneo**, **año**, #equipo, **puesto**)  
T11(#torneo, #auspiciante)

## Clave primaria

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

## 10) Dispositivos

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\_baja\_linea, fec\_baja\_linea)

### Dependencias funcionales

- DF1: equipo\_id → equipo\_tipo\_id, modelo\_id, imei, fec\_alta, fec\_baja, observaciones (Tratar antes que DF8 para evitar pérdida de DFs)
- DF2: equipo\_tipo\_id → descripEquipoTipo (Tratar antes que DF1 para evitar pérdida de DFs)
- DF3: modelo\_id → descripModelo, marca\_id (Tratar antes que DF1 para evitar pérdida de DFs)
- DF4: marca\_id → descripMarca (Tratar antes que DF3 para evitar pérdida de DFs)
- DF5: plan\_id → cuit, descripPlan, importe (Tratar antes que DF8 para evitar pérdida de DFs)
- DF6: cuit → nombreEmpresa, direcciónEmpresa (Tratar antes que DF5 para evitar pérdida de DFs)
- DF7: usuario\_id → cuil, direcciónUsuario, apyn (Tratar antes que DF8 para evitar pérdida de DFs)
- DF8: línea\_id → plan\_id, fec\_alta\_linea, fec\_baja\_linea, equipo\_id, usuario\_id
- DF9: línea\_id → plan\_id, fec\_alta\_linea, fec\_baja\_linea, equipo\_id, cuil
- DF10: cuil → usuario\_id, direcciónUsuario, apyn (Tratar antes que DF9 para evitar pérdida de DFs)

### Clave candidata

CC(línea\_id)

### Rumbo a BCNF

#### DISPOSITIVOS cumple BCNF?

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\_baja\_linea, fec\_baja\_linea)

En DISPOSITIVOS son válidas:

- DF1: equipo\_id → equipo\_tipo\_id, modelo\_id, imei, fec\_alta, fec\_baja, observaciones (Tratar antes que DF8 para evitar pérdida de DFs)

- DF2: equipo\_tipo\_id → descripEquipoTipo (Tratar antes que DF1 para evitar pérdida de DFs)
- DF3: modelo\_id → descripModelo, marca\_id (Tratar antes que DF1 para evitar pérdida de DFs)
- DF4: marca\_id → descripMarca (Tratar antes que DF3 para evitar pérdida de DFs)
- DF5: plan\_id → cuil, descripPlan, importe (Tratar antes que DF8 para evitar pérdida de DFs)
- DF6: cuil → nombreEmpresa, direcciónEmpresa (Tratar antes que DF5 para evitar pérdida de DFs)
- DF7: usuario\_id → cuil, direcciónUsuario, apyn (Tratar antes que DF8 para evitar pérdida de DFs)
- DF8: línea\_id → plan\_id, fec\_alta\_linea, fec\_baja\_linea, equipo\_id, usuario\_id
- DF9: línea\_id → plan\_id, fec\_alta\_linea, fec\_baja\_linea, equipo\_id, cuil
- DF10: cuil → usuario\_id, direcciónUsuario, apyn (Tratar antes que DF9 para evitar pérdida de DFs)

### Orden de tratado de dependencias:

1. DF2
2. DF4
3. DF3
4. DF1
5. DF6
6. DF5
7. DF7/DF10
8. DF8/DF9

DISPOSITIVOS no cumple BCNF, ya que existe al menos el determinante de la DF2 {equipo\_tipo\_id} que no es superclave de DISPOSITIVOS

### Particionamiento de DISPOSITIVOS por la DF2

DF2: equipo\_tipo\_id → descripEquipoTipo

D1(equipo\_tipo\_id, descripEquipoTipo)

D2 = DISPOSITIVOS - {descripEquipoTipo}

D2(marca\_id, descripMarca, modelo\_id, descripModelo, equipo\_tipo\_id, nombreEmpresa, cuil, direcciónEmpresa, usuario\_id, apyn, direcciónUsuario, cuil, plan\_id, descripPlan, importe, equipo\_id, imei, fec\_alta, fec\_baja, observaciones, línea\_id, fec\_baja\_linea, fec\_baja\_linea)

Se pierden DFs?

No hay pérdida de DFs ya que la única DF válida en D1 es DF2, y en D2 son válidas DF1, DF3, DF4, DF5, DF6, DF7, DF8, DF9 y DF10

Se pierde información?

No hay pérdida de información ya que  $D1 \cap D2 = \{\text{equipo\_tipo\_id}\}$  que es clave en D1

## D1 cumple BCNF?

D1(equipo\_tipo\_id, descripEquipoTipo)

D1 cumple BCNF ya que la única DF no trivial válida en D1 es la DF2, y su determinante {equipo\_tipo\_id} es clave de D1

## D2 cumple BCNF?

D2(marca\_id, descripMarca, 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\_baja\_linea, fec\_baja\_linea)

En D2 son válidas:

- DF1: equipo\_id  $\rightarrow$  equipo\_tipo\_id, modelo\_id, imei, fec\_alta, fec\_baja, observaciones (Tratar antes que DF8 para evitar pérdida de DFs)
- DF3: modelo\_id  $\rightarrow$  descripModelo, marca\_id (Tratar antes que DF1 para evitar pérdida de DFs)
- DF4: marca\_id  $\rightarrow$  descripMarca (Tratar antes que DF3 para evitar pérdida de DFs)
- DF5: plan\_id  $\rightarrow$  cuit, descripPlan, importe (Tratar antes que DF8 para evitar pérdida de DFs)
- DF6: cuit  $\rightarrow$  nombreEmpresa, direcciónEmpresa (Tratar antes que DF5 para evitar pérdida de DFs)
- DF7: usuario\_id  $\rightarrow$  cuil, direcciónUsuario, apyn (Tratar antes que DF8 para evitar pérdida de DFs)
- DF8: línea\_id  $\rightarrow$  plan\_id, fec\_alta\_linea, fec\_baja\_linea, equipo\_id, usuario\_id
- DF9: línea\_id  $\rightarrow$  plan\_id, fec\_alta\_linea, fec\_baja\_linea, equipo\_id, cuil
- DF10: cuil  $\rightarrow$  usuario\_id, direcciónUsuario, apyn (Tratar antes que DF9 para evitar pérdida de DFs)

D2 no cumple BCNF, ya que existe al menos el determinante de la DF4 {marca\_id} que no es superclave de D2

## Particionamiento de D2 por la DF4

DF4: marca\_id  $\rightarrow$  descripMarca



D3(marca\_id, descripMarca)

D4 = D2 - {descripMarca}

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\_baja\_linea, fec\_baja\_linea)

Se pierden DFs?

No hay pérdida de DFs ya que la única DF válida en D3 es DF4, y en D4 son válidas DF1, DF3, DF5, DF6, DF7, DF8, DF9 y DF10

Se pierde información?

No hay pérdida de información ya que  $D3 \cap D4 = \{marca\_id\}$  que es clave en D3

### D3 cumple BCNF?

D3(marca\_id, descripMarca)

D3 cumple BCNF ya que la única DF no trivial válida en D3 es la DF4, y su determinante {marca\_id} es clave de D3

### D4 cumple BCNF?

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\_baja\_linea, fec\_baja\_linea)

En D4 son válidas:

- DF1: equipo\_id → equipo\_tipo\_id, modelo\_id, imei, fec\_alta, fec\_baja, observaciones (Tratar antes que DF8 para evitar pérdida de DFs)
- DF3: modelo\_id → descripModelo, marca\_id (Tratar antes que DF1 para evitar pérdida de DFs)
- DF5: plan\_id → cuit, descripPlan, importe (Tratar antes que DF8 para evitar pérdida de DFs)
- DF6: cuit → nombreEmpresa, direcciónEmpresa (Tratar antes que DF5 para evitar pérdida de DFs)
- DF7: usuario\_id → cuil, direcciónUsuario, apyn (Tratar antes que DF8 para evitar pérdida de DFs)
- DF8: línea\_id → plan\_id, fec\_alta\_linea, fec\_baja\_linea, equipo\_id, usuario\_id
- DF9: línea\_id → plan\_id, fec\_alta\_linea, fec\_baja\_linea, equipo\_id, cuil
- DF10: cuil → usuario\_id, direcciónUsuario, apyn (Tratar antes que DF9 para evitar pérdida de DFs)

D4 no cumple BCNF, ya que existe al menos el determinante de la DF3 {modelo\_id} que no es superclave de D4

Particionamiento de D4 por la DF3

DF3: modelo\_id  $\rightarrow$  descripModelo, marca\_id

D5(modelo\_id, descripModelo, marca\_id)

D6 = D4 - {descripModelo, marca\_id}

D6(modelo\_id, 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\_baja\_linea, fec\_baja\_linea)

Se pierden DFs?

No hay pérdida de DFs ya que la única DF válida en D5 es DF3, y en D6 son válidas DF1, DF5, DF6, DF7, DF8, DF9 y DF10

Se pierde información?

No hay pérdida de información ya que  $D5 \cap D6 = \{\text{modelo\_id}\}$  que es clave en D5

D5 cumple BCNF?

D5(modelo\_id, descripModelo, marca\_id)

D5 cumple BCNF ya que la única DF no trivial válida en D5 es la DF3, y su determinante {modelo\_id} es clave de D5

D6 cumple BCNF?

D6(modelo\_id, 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\_baja\_linea, fec\_baja\_linea)

En D6 son válidas:

- DF1: equipo\_id  $\rightarrow$  equipo\_tipo\_id, modelo\_id, imei, fec\_alta, fec\_baja, observaciones (Tratar antes que DF8 para evitar pérdida de DFs)
- DF5: plan\_id  $\rightarrow$  cuit, descripPlan, importe (Tratar antes que DF8 para evitar pérdida de DFs)
- DF6: cuit  $\rightarrow$  nombreEmpresa, direcciónEmpresa (Tratar antes que DF5 para evitar pérdida de DFs)
- DF7: usuario\_id  $\rightarrow$  cuil, direcciónUsuario, apyn (Tratar antes que DF8 para evitar pérdida de DFs)

- DF8:  $\text{línea\_id} \rightarrow \text{plan\_id}, \text{fec\_alta\_linea}, \text{fec\_baja\_linea}, \text{equipo\_id}, \text{usuario\_id}$
- DF9:  $\text{línea\_id} \rightarrow \text{plan\_id}, \text{fec\_alta\_linea}, \text{fec\_baja\_linea}, \text{equipo\_id}, \text{cuit}$
- DF10:  $\text{cuit} \rightarrow \text{usuario\_id}, \text{direcciónUsuario}, \text{apyn}$  (Tratar antes que DF9 para evitar pérdida de DFs)

D6 no cumple BCNF, ya que existe al menos el determinante de la DF1 {equipo\_id} que no es superclave de D6

### Particionamiento de D6 por la DF1

DF1:  $\text{equipo\_id} \rightarrow \text{equipo\_tipo\_id}, \text{modelo\_id}, \text{imei}, \text{fec\_alta}, \text{fec\_baja}, \text{observaciones}$

D7(equipo\_id, equipo\_tipo\_id, modelo\_id, imei, fec\_alta, fec\_baja, observaciones)

D8 = D6 - {equipo\_tipo\_id, modelo\_id, imei, fec\_alta, fec\_baja, observaciones}

D8(nombreEmpresa, cuit, direcciónEmpresa, usuario\_id, apyn, direcciónUsuario, cuit, plan\_id, descripPlan, importe, equipo\_id, línea\_id, fec\_baja\_linea, fec\_baja\_linea)

Se pierden DFs?

No hay pérdida de DFs ya que la única DF válida en D7 es DF1, y en D8 son válidas DF5, DF6, DF7, DF8, DF9 y DF10

Se pierde información?

No hay pérdida de información ya que  $D7 \cap D8 = \{\text{equipo\_id}\}$  que es clave en D7

### D7 cumple BCNF?

D7(equipo\_id, equipo\_tipo\_id, modelo\_id, imei, fec\_alta, fec\_baja, observaciones)

D7 cumple BCNF ya que la única DF no trivial válida en D7 es la DF1, y su determinante {equipo\_id} es clave de D7

### D8 cumple BCNF?

D8(nombreEmpresa, cuit, direcciónEmpresa, usuario\_id, apyn, direcciónUsuario, cuit, plan\_id, descripPlan, importe, equipo\_id, línea\_id, fec\_baja\_linea, fec\_baja\_linea)

En D8 son válidas:

- DF5:  $\text{plan\_id} \rightarrow \text{cuit}, \text{descripPlan}, \text{importe}$  (Tratar antes que DF8 para evitar pérdida de DFs)

- DF6:  $\text{cuit} \rightarrow \text{nombreEmpresa}, \text{direcciónEmpresa}$  (Tratar antes que DF5 para evitar pérdida de DFs)
- DF7:  $\text{usuario\_id} \rightarrow \text{cuil}, \text{direcciónUsuario}, \text{apyn}$  (Tratar antes que DF8 para evitar pérdida de DFs)
- DF8:  $\text{línea\_id} \rightarrow \text{plan\_id}, \text{fec\_alta\_linea}, \text{fec\_baja\_linea}, \text{equipo\_id}, \text{usuario\_id}$
- DF9:  $\text{línea\_id} \rightarrow \text{plan\_id}, \text{fec\_alta\_linea}, \text{fec\_baja\_linea}, \text{equipo\_id}, \text{cuil}$
- DF10:  $\text{cuil} \rightarrow \text{usuario\_id}, \text{direcciónUsuario}, \text{apyn}$  (Tratar antes que DF9 para evitar pérdida de DFs)

D8 no cumple BCNF, ya que existe al menos el determinante de la DF6 {cuit} que no es superclave de D8

### Particionamiento de D8 por la DF6

DF6:  $\text{cuit} \rightarrow \text{nombreEmpresa}, \text{direcciónEmpresa}$

D9(cuit, nombreEmpresa, direcciónEmpresa)

D10 = D8 - {nombreEmpresa, direcciónEmpresa}

D10(cuit, usuario\_id, apyn, direcciónUsuario, cuil, plan\_id, descripPlan, importe, equipo\_id, línea\_id, fec\_baja\_linea, fec\_baja\_linea)

Se pierden DFs?

No hay pérdida de DFs ya que la única DF válida en D9 es DF6, y en D10 son válidas DF5, DF7, DF8, DF9 y DF10

Se pierde información?

No hay pérdida de información ya que  $D9 \cap D10 = \{\text{cuit}\}$  que es clave en D9

### D9 cumple BCNF?

D9(cuit, nombreEmpresa, direcciónEmpresa)

D9 cumple BCNF ya que la única DF no trivial válida en D9 es la DF6, y su determinante {cuit} es clave de D9

### D10 cumple BCNF?

D10(cuit, usuario\_id, apyn, direcciónUsuario, cuil, plan\_id, descripPlan, importe, equipo\_id, línea\_id, fec\_baja\_linea, fec\_baja\_linea)

En D10 son válidas:

- DF5: plan\_id → cuit, descripPlan, importe (Tratar antes que DF8 para evitar pérdida de DFs)
- DF7: usuario\_id → cuil, direcciónUsuario, apyn (Tratar antes que DF8 para evitar pérdida de DFs)
- DF8: línea\_id → plan\_id, fec\_alta\_linea, fec\_baja\_linea, equipo\_id, usuario\_id
- DF9: línea\_id → plan\_id, fec\_alta\_linea, fec\_baja\_linea, equipo\_id, cuil
- DF10: cuil → usuario\_id, direcciónUsuario, apyn (Tratar antes que DF9 para evitar pérdida de DFs)

D10 no cumple BCNF, ya que existe al menos el determinante de la DF5 {plan\_id} que no es superclave de D10

#### Particionamiento de D10 por la DF5

DF5: plan\_id → cuit, descripPlan, importe

D11(plan\_id, cuit, descripPlan, importe)

D12 = D10 - {cuit, descripPlan, importe}

D12(usuario\_id, apyn, direcciónUsuario, cuil, plan\_id, equipo\_id, línea\_id, fec\_baja\_linea, fec\_baja\_linea)

Se pierden DFs?

No hay pérdida de DFs ya que la única DF válida en D11 es DF5, y en D12 son válidas DF7, DF8, DF9 y DF10

Se pierde información?

No hay pérdida de información ya que  $D11 \cap D12 = \{plan\_id\}$  que es clave en D11

#### D11 cumple BCNF?

D11(plan\_id, cuit, descripPlan, importe)

D11 cumple BCNF ya que la única DF no trivial válida en D11 es la DF5, y su determinante {plan\_id} es clave de D11

#### D12 cumple BCNF?

D12(usuario\_id, apyn, direcciónUsuario, cuil, plan\_id, equipo\_id, línea\_id, fec\_baja\_linea, fec\_baja\_linea)

En D12 son válidas:

- DF7: usuario\_id → cuil, direcciónUsuario, apyn (Tratar antes que DF8 para evitar pérdida de DFs)
- DF8: línea\_id → plan\_id, fec\_alta\_linea, fec\_baja\_linea, equipo\_id, usuario\_id
- DF9: línea\_id → plan\_id, fec\_alta\_linea, fec\_baja\_linea, equipo\_id, cuil
- DF10: cuil → usuario\_id, direcciónUsuario, apyn (Tratar antes que DF9 para evitar pérdida de DFs)

D12 no cumple BCNF, ya que existe al menos el determinante de la DF7 {usuario\_id} que no es superclave de D12

### Particionamiento de D12 por la DF7

DF7: usuario\_id → cuil, direcciónUsuario, apyn

D13(usuario\_id, **cuil**, direcciónUsuario, apyn)

D14 = D12 - {cuil, direcciónUsuario, apyn}

D14(usuario\_id, plan\_id, equipo\_id, línea\_id, fec\_baja\_linea, fec\_baja\_linea)

Se pierden DFs?

No hay pérdida de DFs ya que en D13 es válida DF7 y DF10, y en D14 es válida DF8.

En cuanto a DF9, si bien no es válida, ya que no se encuentran todos sus atributos en la misma tabla (al haber separado cuil del resto), no se perdió puesto que a cuil podemos acceder indirectamente: con línea\_id podemos acceder a usuario\_id (según la DF8) y con usuario\_id podemos acceder a cuil (según la DF7)

Se pierde información?

No hay pérdida de información ya que  $D13 \cap D14 = \{usuario\_id\}$  que es clave en D13

### D13 cumple BCNF?

D13(usuario\_id, **cuil**, direcciónUsuario, apyn)

D13 cumple BCNF ya que son válidas DF7 y DF10, y tanto {usuario\_id} como {cuil} son superclaves de D13

### D14 cumple BCNF?

D14(usuario\_id, plan\_id, equipo\_id, línea\_id, fec\_baja\_linea, fec\_baja\_linea)

D14 cumple BCNF ya que la única DF no trivial válida en D14 es la DF8, y su determinante {línea\_id} es clave de D14

## Esquemas en BCNF

D1(equipo\_tipo\_id, descripEquipoTipo)  
D3(marca\_id, descripMarca)  
D5(modelo\_id, descripModelo, marca\_id)  
D7(equipo\_id, equipo\_tipo\_id, modelo\_id, imei, fec\_alta, fec\_baja, observaciones)  
D9(cuit, nombreEmpresa, direcciónEmpresa)  
D11(plan\_id, cuit, descripPlan, importe)  
D13(usuario\_id, **cuil**, direcciónUsuario, apyn)  
D14(usuario\_id, plan\_id, equipo\_id, línea\_id, fec\_baja\_linea, fec\_baja\_linea)

## Clave primaria

CP(línea\_id)

## Dependencias multivaluadas en D14

D14 no tiene multivaluadas al estar todos sus atributos relacionados mediante la DF8

## Particiones en 4FN

D1(equipo\_tipo\_id, descripEquipoTipo)  
D3(marca\_id, descripMarca)  
D5(modelo\_id, descripModelo, marca\_id)  
D7(equipo\_id, equipo\_tipo\_id, modelo\_id, imei, fec\_alta, fec\_baja, observaciones)  
D9(cuit, nombreEmpresa, direcciónEmpresa)  
D11(plan\_id, cuit, descripPlan, importe)  
D13(usuario\_id, cuil, direcciónUsuario, apyn)  
D14(usuario\_id, plan\_id, equipo\_id, línea\_id, fec\_baja\_linea, fec\_baja\_linea)

Todas las particiones están en 4FN al no tener DMs válidas en ellas

## Esquema final

D1(equipo\_tipo\_id, descripEquipoTipo)  
D3(marca\_id, descripMarca)  
D5(modelo\_id, descripModelo, marca\_id)  
D7(equipo\_id, equipo\_tipo\_id, modelo\_id, imei, fec\_alta, fec\_baja, observaciones)

D9(cuit, nombreEmpresa, direcciónEmpresa)

D11(plan\_id, cuit, descripPlan, importe)

D13(usuario\_id, cuil, direcciónUsuario, apyn)

D14(usuario\_id, plan\_id, equipo\_id, línea\_id, fec\_baja\_linea, fec\_baja\_linea)

## Clave primaria

CP(línea\_id)



## 11) ORGANIZACION\_EVENTOS

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)

### Dependencias funcionales

- DF1: #evento → fecha\_evento, motivo\_evento, #salon, #grupo (Tratar antes que DF5 para evitar pérdida de DFs)
- DF2: #salon → nombre\_salon (Tratar antes que DF1 para evitar pérdida de DFs)
- DF3: #grupo → nombre\_grupo, nro\_integrantes\_grupo, #organizador (Tratar antes que DF1 y DF5 para evitar pérdida de DFs)
- DF4: #organizador → nombre\_organizador, telefono\_organizador, años\_exp\_organizador (Tratar antes que DF3 para evitar pérdida de DFs)
- DF5: #organizador, fecha\_evento → #grupo (Tratar antes que DF1 y DF3 para evitar pérdida de DFs)
- DF6: #persona\_staff → nombre\_persona\_staff, telefono\_persona\_staff, rol\_persona\_staff

### Claves candidatas

CC(#evento, #persona\_staff)

### Rumbo a BCNF

#### ORGANIZACION\_EVENTOS cumple BCNF?

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)

En ORGANIZACION\_EVENTOS son válidas:

- DF1: #evento → fecha\_evento, motivo\_evento, #salon, #grupo (Tratar antes que DF5 para evitar pérdida de DFs)
- DF2: #salon → nombre\_salon (Tratar antes que DF1 para evitar pérdida de DFs)
- DF3: #grupo → nombre\_grupo, nro\_integrantes\_grupo, #organizador (Tratar antes que DF1 y DF5 para evitar pérdida de DFs)
- DF4: #organizador → nombre\_organizador, telefono\_organizador, años\_exp\_organizador (Tratar antes que DF3 para evitar pérdida de DFs)

DF5: #organizador, fecha\_evento → #grupo (Tratar antes que DF1 y DF3 para evitar pérdida de DFs)  
DF6: #persona\_staff → nombre\_persona\_staff, telefono\_persona\_staff, rol\_persona\_staff

ORGANIZACION\_EVENTOS no cumple BCNF, ya que existe al menos el determinante de la DF6 {#persona\_staff} que no es superclave de ORGANIZACION\_EVENTOS

Particionamiento de ORGANIZACION\_EVENTOS por la DF6

DF6: #persona\_staff → nombre\_persona\_staff, telefono\_persona\_staff, rol\_persona\_staff

O1(#persona\_staff, nombre\_persona\_staff, telefono\_persona\_staff, rol\_persona\_staff)

O2 = ORGANIZACION\_EVENTOS - {nombre\_persona\_staff, telefono\_persona\_staff, rol\_persona\_staff}

O2(#evento, fecha\_evento, motivo\_evento, #salon, nombre\_salon, #grupo, nombre\_grupo, nro\_integrantes\_grupo, #organizador, nombre\_organizador, telefono\_organizador, años\_exp\_organizador, #persona\_staff)

Se pierden DFs?

No hay pérdida de DFs ya que la única DF válida en O1 es DF6, y en O2 son válidas DF1, DF2, DF3, DF4 y DF5

Se pierde información?

No hay pérdida de información ya que  $O1 \cap O2 = \{\#persona\_staff\}$  que es clave en O1

O1 cumple BCNF?

O1(#persona\_staff, nombre\_persona\_staff, telefono\_persona\_staff, rol\_persona\_staff)

O1 cumple BCNF ya que la única DF no trivial válida en O1 es la DF6, y su determinante {#persona\_staff} es clave de O1

O2 cumple BCNF?

O2(#evento, fecha\_evento, motivo\_evento, #salon, nombre\_salon, #grupo, nombre\_grupo, nro\_integrantes\_grupo, #organizador, nombre\_organizador, telefono\_organizador, años\_exp\_organizador, #persona\_staff)

En O2 son válidas:

DF1: #evento → fecha\_evento, motivo\_evento, #salon, #grupo (Tratar antes que DF5 para evitar pérdida de DFs)

DF2: #salon → nombre\_salon (Tratar antes que DF1 para evitar pérdida de DFs)

DF3: #grupo → nombre\_grupo, nro\_integrantes\_grupo, #organizador (Tratar antes que DF1 y DF5 para evitar pérdida de DFs)

DF4: #organizador → nombre\_organizador, telefono\_organizador, años\_exp\_organizador (Tratar antes que DF3 para evitar pérdida de DFs)

DF5: #organizador, fecha\_evento → #grupo (Tratar antes que DF1 y DF3 para evitar pérdida de DFs)

O2 no cumple BCNF, ya que existe al menos el determinante de la DF2 {#salon} que no es superclave de O2

Particionamiento de O2 por la DF2

DF2: #salon → nombre\_salon

O3(#salon, nombre\_salon)

O4 = O2 - {nombre\_salon}

O4(#evento, fecha\_evento, motivo\_evento, #salon, #grupo, nombre\_grupo, nro\_integrantes\_grupo, #organizador, nombre\_organizador, telefono\_organizador, años\_exp\_organizador, #persona\_staff)

Se pierden DFs?

No hay pérdida de DFs ya que la única DF válida en O3 es DF2, y en O4 son válidas DF1, DF3, DF4 y DF5

Se pierde información?

No hay pérdida de información ya que  $O3 \cap O4 = \{\#salon\}$  que es clave en O3

O3 cumple BCNF?

O3(#salon, nombre\_salon)

O3 cumple BCNF ya que la única DF no trivial válida en O3 es la DF2, y su determinante {#salon} es clave de O3

## O4 cumple BCNF?

O4(#evento, fecha\_evento, motivo\_evento, #salon, #grupo, nombre\_grupo, nro\_integrantes\_grupo, #organizador, nombre\_organizador, telefono\_organizador, años\_exp\_organizador, #persona\_staff)

En O4 son válidas:

DF1: #evento → fecha\_evento, motivo\_evento, #salon, #grupo (Tratar antes que DF5 para evitar pérdida de DFs)

DF3: #grupo → nombre\_grupo, nro\_integrantes\_grupo, #organizador (Tratar antes que DF1 y DF5 para evitar pérdida de DFs)

DF4: #organizador → nombre\_organizador, telefono\_organizador, años\_exp\_organizador (Tratar antes que DF3 para evitar pérdida de DFs)

DF5: #organizador, fecha\_evento → #grupo (Tratar antes que DF1 y DF3 para evitar pérdida de DFs)

O4 no cumple BCNF, ya que existe al menos el determinante de la DF4 {#organizador} que no es superclave de O4

## Particionamiento de O4 por la DF4

DF4: #organizador → nombre\_organizador, telefono\_organizador, años\_exp\_organizador

O5(#organizador, nombre\_organizador, telefono\_organizador, años\_exp\_organizador)

O6 = O4 - {nombre\_organizador, telefono\_organizador, años\_exp\_organizador}

O6(#evento, fecha\_evento, motivo\_evento, #salon, #grupo, nombre\_grupo, nro\_integrantes\_grupo, #organizador, #persona\_staff)

Se pierden DFs?

No hay pérdida de DFs ya que la única DF válida en O5 es DF4, y en O6 son válidas DF1, DF3 y DF5

Se pierde información?

No hay pérdida de información ya que  $O5 \cap O6 = \{\#organizador\}$  que es clave en O5

## O5 cumple BCNF?

O5(#organizador, nombre\_organizador, telefono\_organizador, años\_exp\_organizador)

O5 cumple BCNF ya que la única DF no trivial válida en O5 es la DF4, y su determinante {#organizador} es clave de O5

## O6 cumple BCNF?

O6(#evento, fecha\_evento, motivo\_evento, #salon, #grupo, nombre\_grupo, nro\_integrantes\_grupo, #organizador, #persona\_staff)

En O6 son válidas:

DF1: #evento → fecha\_evento, motivo\_evento, #salon, #grupo (Tratar antes que DF5 para evitar pérdida de DFs)

DF3: #grupo → nombre\_grupo, nro\_integrantes\_grupo, #organizador (Tratar antes que DF1 y DF5 para evitar pérdida de DFs)

DF5: #organizador, fecha\_evento → #grupo (Tratar antes que DF1 y DF3 para evitar pérdida de DFs)

O6 no cumple BCNF, ya que existe al menos el determinante de la DF3 {#organizador} que no es superclave de O6

## Particionamiento de O6 por la DF3

DF3: #grupo → nombre\_grupo, nro\_integrantes\_grupo, #organizador

O7(#grupo, nombre\_grupo, nro\_integrantes\_grupo, #organizador)

O8 = O6 - {nombre\_grupo, nro\_integrantes\_grupo, #organizador}

O8(#evento, fecha\_evento, motivo\_evento, #salon, #grupo, #persona\_staff)

Se pierden DFs?

No hay pérdida de DFs ya que la única DF válida en O7 es DF3, y en O8 es válida DF1

En cuanto a la DF5, la misma no es válida, pero no se pierde. Esto es así porque puedo acceder a la fecha\_evento y al #grupo directamente (al estar en O8), y puedo acceder al #organizador de manera indirecta ya que es determinado por #grupo (en O7)

Se pierde información?

No hay pérdida de información ya que  $O7 \cap O8 = \{\#grupo\}$  que es clave en O7

## O7 cumple BCNF?

O7(#grupo, nombre\_grupo, nro\_integrantes\_grupo, #organizadorr)

O7 cumple BCNF ya que la única DF no trivial válida en O7 es la DF3, y su determinante {#grupo} es clave de O7

### O8 cumple BCNF?

O8(#evento, fecha\_evento, motivo\_evento, #salon, #grupo, #persona\_staff)

En O8 es válida:

DF1: #evento  $\rightarrow$  fecha\_evento, motivo\_evento, #salon, #grupo

O8 no cumple BCNF, ya que existe al menos el determinante de la DF1 {#evento} que no es superclave de O8

### Particionamiento de O8 por la DF1

DF1: #evento  $\rightarrow$  fecha\_evento, motivo\_evento, #salon, #grupo

O9(#evento, fecha\_evento, motivo\_evento, #salon, #grupo)

O10 = O8 - {fecha\_evento, motivo\_evento, #salon, #grupo}

O10(#evento, #persona\_staff)

Se pierden DFs?

No hay pérdida de DFs ya que la única DF válida en O9 es DF1, y en O10 no hay DFs válidas

Se pierde información?

No hay pérdida de información ya que  $O9 \cap O10 = \{\#evento\}$  que es clave en O9

### O9 cumple BCNF?

O9(#evento, fecha\_evento, motivo\_evento, #salon, #grupo)

O9 cumple BCNF ya que la única DF no trivial válida en O9 es la DF1, y su determinante {#evento} es clave de O9

### O10 cumple BCNF?

O10(#evento, #persona\_staff)

O10 cumple BCNF ya que todos sus atributos son parte de la clave

## Esquemas en BCNF

O1(#persona\_staff, nombre\_persona\_staff, telefono\_persona\_staff, rol\_persona\_staff)  
O3(#salon, nombre\_salon)  
O5(#organizador, nombre\_organizador, telefono\_organizador, años\_exp\_organizador)  
O7(#grupo, nombre\_grupo, nro\_integrantes\_grupo, #organizadorr)  
O9(#evento, fecha\_evento, motivo\_evento, #salon, #grupo)  
O10(#evento, #persona\_staff)

## Clave primaria

CP(#evento, #persona\_staff)

## Dependencias multivaluadas en O10

O10(#evento, #persona\_staff)

En O10 son válidas:

- DM1: #evento → #persona\_staff

## Rumbo a 4FN

### O10 cumple 4FN?

O10 cumple 4FN ya que la DM1 es la única válida en O10 y es trivial en dicho esquema, ya que todos sus atributos {#evento, #persona\_staff} son todos los atributos del esquema

## Particiones en 4FN

O1(#persona\_staff, nombre\_persona\_staff, telefono\_persona\_staff, rol\_persona\_staff)  
O3(#salon, nombre\_salon)  
O5(#organizador, nombre\_organizador, telefono\_organizador, años\_exp\_organizador)  
O7(#grupo, nombre\_grupo, nro\_integrantes\_grupo, #organizadorr)  
O9(#evento, fecha\_evento, motivo\_evento, #salon, #grupo)  
O10(#evento, #persona\_staff)

Las particiones O1, O3, O5, O7 y O9 están en 4FN al no tener DMs válidas en ellas  
La partición O10 está en 4FN al ser su única DM válida trivial en el esquema

## Esquema final

O1(#persona\_staff, nombre\_persona\_staff, telefono\_persona\_staff,  
rol\_persona\_staff)  
O3(#salon, nombre\_salon)  
O5(#organizador, nombre\_organizador, telefono\_organizador,  
años\_exp\_organizador)  
O7(#grupo, nombre\_grupo, nro\_integrantes\_grupo, #organizadorr)  
O9(#evento, fecha\_evento, motivo\_evento, #salon, #grupo)  
O10(#evento, #persona\_staff)

## Clave primaria

CP(#evento, #persona\_staff)



## 12) INTERNACIÓN

INTERNACION (codHospital, cantidadHabitaciones, direcciónInternacionPaciente, telefonolInternacionPaciente, dniPaciente, domicilioPaciente, nombreApellidoPaciente, domicilioHospital, ciudadHospital, directorHospital, fechaInicioInternacion, cantDiasInternacion, doctorQueAtiendePaciente, insumoEmpleadoInternación)

### Dependencias funcionales

- DF1: codHospital → cantidadHabitaciones, directorHospital (Tratar antes que DF3 y DF4 para evitar pérdida de DFs)
- DF2: dniPaciente → domicilioPaciente, nombreApellidoPaciente
- DF3: dniPaciente, fechaInicioInternacion → cantDiasInternacion, direcciónInternacionPaciente, telefonolInternacionPaciente, codHospital
- DF4: domicilioHospital, ciudadHospital → codHospital

### Clave candidata

CC(dniPaciente, fechaInicioInternacion, domicilioHospital, ciudadHospital, doctorQueAtiendePaciente, insumoEmpleadoInternación)

### Rumbo a BCNF

#### INTERNACION cumple BCNF?

INTERNACION(codHospital, cantidadHabitaciones, direcciónInternacionPaciente, telefonolInternacionPaciente, dniPaciente, domicilioPaciente, nombreApellidoPaciente, domicilioHospital, ciudadHospital, directorHospital, fechaInicioInternacion, cantDiasInternacion, doctorQueAtiendePaciente, insumoEmpleadoInternación)

En INTERNACION son válidas:

- DF1: codHospital → cantidadHabitaciones, directorHospital (Tratar antes que DF3 y DF4 para evitar pérdida de DFs)
- DF2: dniPaciente → domicilioPaciente, nombreApellidoPaciente
- DF3: dniPaciente, fechaInicioInternacion → cantDiasInternacion, direcciónInternacionPaciente, telefonolInternacionPaciente, codHospital
- DF4: domicilioHospital, ciudadHospital → codHospital

INTERNACION no cumple BCNF, ya que existe al menos el determinante de la DF1 {codHospital} que no es superclave de INTERNACION

#### Particionamiento de INTERNACION por la DF1

DF1: codHospital → cantidadHabitaciones, directorHospital

I1(codHospital, cantidadHabitaciones, directorHospital)

I2 = INTERNACION - {cantidadHabitaciones, directorHospital}

I2(codHospital, direcciónInternacionPaciente, telefonoInternacionPaciente, dniPaciente, domicilioPaciente, nombreApellidoPaciente, domicilioHospital, ciudadHospital, fechaInicioInternacion, cantDiasInternacion, doctorQueAtiendePaciente, insumoEmpleadoInternación)

Se pierden DFs?

No hay pérdida de DFs ya que la única DF válida en I1 es DF1, y en I2 son válidas DF2, DF3 y DF4

Se pierde información?

No hay pérdida de información ya que  $I1 \cap I2 = \{\text{codHospital}\}$  que es clave en I1

I1 cumple BCNF?

I1(codHospital, cantidadHabitaciones, directorHospital)

I1 cumple BCNF ya que la única DF no trivial válida en I1 es la DF1, y su determinante {codHospital} es clave de I1

I2 cumple BCNF?

I2(codHospital, direcciónInternacionPaciente, telefonoInternacionPaciente, dniPaciente, domicilioPaciente, nombreApellidoPaciente, domicilioHospital, ciudadHospital, fechaInicioInternacion, cantDiasInternacion, doctorQueAtiendePaciente, insumoEmpleadoInternación)

En I2 son válidas:

- DF2: dniPaciente  $\rightarrow$  domicilioPaciente, nombreApellidoPaciente
- DF3: dniPaciente, fechaInicioInternacion  $\rightarrow$  cantDiasInternacion, direcciónInternacionPaciente, telefonoInternacionPaciente, codHospital
- DF4: domicilioHospital, ciudadHospital  $\rightarrow$  codHospital

I2 no cumple BCNF, ya que existe al menos el determinante de la DF2 {dniPaciente} que no es superclave de I2

Particionamiento de I2 por la DF2

DF2: dniPaciente  $\rightarrow$  domicilioPaciente, nombreApellidoPaciente

I3(dniPaciente, domicilioPaciente, nombreApellidoPaciente)

$I4 = I2 - \{\text{domicilioPaciente}, \text{nombreApellidoPaciente}\}$

$I4(\text{codHospital}, \text{direcciónInternacionPaciente}, \text{telefonoInternacionPaciente}, \underline{\text{dniPaciente}}, \underline{\text{domicilioHospital}}, \underline{\text{ciudadHospital}}, \underline{\text{fechaInicioInternacion}}, \text{cantDiasInternacion}, \underline{\text{doctorQueAtiendePaciente}}, \underline{\text{insumoEmpleadoInternación}})$

Se pierden DFs?

No hay pérdida de DFs ya que la única DF válida en  $I3$  es DF2, y en  $I4$  son válidas DF3 y DF4

Se pierde información?

No hay pérdida de información ya que  $I3 \cap I4 = \{\text{dniPaciente}\}$  que es clave en  $I3$

### $I3$ cumple BCNF?

$I3(\underline{\text{dniPaciente}}, \text{domicilioPaciente}, \text{nombreApellidoPaciente})$

$I3$  cumple BCNF ya que la única DF no trivial válida en  $I3$  es la DF2, y su determinante  $\{\text{dniPaciente}\}$  es clave de  $I3$

### $I4$ cumple BCNF?

$I4(\text{codHospital}, \text{direcciónInternacionPaciente}, \text{telefonoInternacionPaciente}, \underline{\text{dniPaciente}}, \underline{\text{domicilioHospital}}, \underline{\text{ciudadHospital}}, \underline{\text{fechaInicioInternacion}}, \text{cantDiasInternacion}, \underline{\text{doctorQueAtiendePaciente}}, \underline{\text{insumoEmpleadoInternación}})$

En  $I4$  son válidas:

- DF3:  $\text{dniPaciente}, \text{fechaInicioInternacion} \rightarrow \text{cantDiasInternacion}, \text{direcciónInternacionPaciente}, \text{telefonoInternacionPaciente}, \text{codHospital}$
- DF4:  $\text{domicilioHospital}, \text{ciudadHospital} \rightarrow \text{codHospital}$

$I4$  no cumple BCNF, ya que existe al menos el determinante de la DF3  $\{\text{dniPaciente}, \text{fechaInicioInternacion}\}$  que no es superclave de  $I4$

### Particionamiento de $I4$ por la DF3

DF3:  $\text{dniPaciente}, \text{fechaInicioInternacion} \rightarrow \text{cantDiasInternacion}, \text{direcciónInternacionPaciente}, \text{telefonoInternacionPaciente}, \text{codHospital}$

$I5(\underline{\text{dniPaciente}}, \underline{\text{fechaInicioInternacion}}, \text{cantDiasInternacion}, \text{direcciónInternacionPaciente}, \text{telefonoInternacionPaciente}, \text{codHospital})$

$I6 = I4 - \{\text{domicilioPaciente}, \text{nombreApellidoPaciente}\}$

I6(dniPaciente, domicilioHospital, ciudadHospital, fechaInicioInternacion, doctorQueAtiendePaciente, insumoEmpleadoInternación)

Se pierden DFs?

No hay pérdida de DFs ya que la única DF válida en I5 es DF3

Con respecto a la DF4, si bien no es válida, al estar codHospital en otro esquema diferente a donde están domicilioHospital y ciudadHospital, dicha DF no se pierde puesto que se puede acceder a codHospital de manera indirecta, ya que mediante dniPaciente y fechaInicioInternacion, se puede acceder a codHospital (I5)

Se pierde información?

No hay pérdida de información ya que  $I5 \cap I6 = \{\text{dniPaciente, fechaInicioInternacion}\}$  que es clave en I5

## I5 cumple BCNF?

I5(dniPaciente, fechaInicioInternacion, cantDiasInternacion, direccionInternacionPaciente, telefonoInternacionPaciente, codHospital)

I5 cumple BCNF ya que la única DF no trivial válida en I5 es la DF3, y su determinante {dniPaciente, fechaInicioInternacion} es clave de I5

## I6 cumple BCNF?

I6(dniPaciente, domicilioHospital, ciudadHospital, fechaInicioInternacion, doctorQueAtiendePaciente, insumoEmpleadoInternación)

I6 cumple BCNF ya que todos sus atributos pertenecen a la clave

## Particiones en BCNF

I1(codHospital, cantidadHabitaciones, directorHospital)

I3(dniPaciente, domicilioPaciente, nombreApellidoPaciente)

I5(dniPaciente, fechaInicioInternacion, cantDiasInternacion, direccionInternacionPaciente, telefonoInternacionPaciente, codHospital)

I6(dniPaciente, domicilioHospital, ciudadHospital, fechaInicioInternacion, doctorQueAtiendePaciente, insumoEmpleadoInternación)

## Clave primaria

CP(dniPaciente, fechaInicioInternacion, domicilioHospital, ciudadHospital, doctorQueAtiendePaciente, insumoEmpleadoInternación)

## Dependencias multivaluadas en I6

I6(dniPaciente, domicilioHospital, ciudadHospital, fechaInicioInternacion, doctorQueAtiendePaciente, insumoEmpleadoInternación)

En I6 son válidas:

- DM1: dniPaciente, fechaInicioInternacion → doctorQueAtiendePaciente, insumoEmpleadoInternación
- DM2: ciudadHospital → domicilioHospital

## Rumbo a 4FN

### I6 cumple 4FN?

I6(dniPaciente, domicilioHospital, ciudadHospital, fechaInicioInternacion, doctorQueAtiendePaciente, insumoEmpleadoInternación)

En I6 son válidas:

- DM1: dniPaciente, fechaInicioInternacion → doctorQueAtiendePaciente, insumoEmpleadoInternación
- DM2: ciudadHospital → domicilioHospital

I6 no cumple 4FN ya que existe al menos la DM2, que no es trivial en I6, ya que sus atributos {ciudadHospital, domicilioHospital} no son todos los atributos de I6

## Particionamiento de I6 por la DM2

DM2: ciudadHospital → domicilioHospital

I7(ciudadHospital, domicilioHospital)

I8 = I6 - {domicilioHospital}

I8(dniPaciente, ciudadHospital, fechaInicioInternacion, doctorQueAtiendePaciente, insumoEmpleadoInternación)

### I7 cumple 4FN?

I7(ciudadHospital, domicilioHospital)

I7 cumple 4FN ya que la única DM válida en I7 es la DM2, la cual es trivial en I7, al ser sus atributos {ciudadHospital, domicilioHospital} todos los atributos de I7

## I8 cumple 4FN?

I8(dniPaciente, ciudadHospital, fechaInicioInternacion, doctorQueAtiendePaciente, insumoEmpleadoInternación)

En I8 son válidas:

- DM1: dniPaciente, fechaInicioInternacion → doctorQueAtiendePaciente, insumoEmpleadoInternación, ciudadHospital

I7 cumple 4FN ya que la única DM válida en I8 es la DM1, la cual es trivial en I8, al ser sus atributos {dniPaciente, fechaInicioInternacion, doctorQueAtiendePaciente, insumoEmpleadoInternación, ciudadHospital} todos los atributos de I8

## Particiones en 4FN

I1(codHospital, cantidadHabitaciones, directorHospital)

I3(dniPaciente, domicilioPaciente, nombreApellidoPaciente)

I5(dniPaciente, fechaInicioInternacion, cantDiasInternacion, direcciónInternacionPaciente, telefonoInternacionPaciente, codHospital)

I7(ciudadHospital, domicilioHospital)

I8(dniPaciente, ciudadHospital, fechaInicioInternacion, doctorQueAtiendePaciente, insumoEmpleadoInternación)

Las particiones I1, I3 e I5 están en 4FN al no tener DMs válidas en ellas

Las particiones I7 e I8 están en 4FN al ser su única DM válida, trivial en el esquema

## Esquema final

I1(codHospital, cantidadHabitaciones, directorHospital)

I3(dniPaciente, domicilioPaciente, nombreApellidoPaciente)

I5(dniPaciente, fechaInicioInternacion, cantDiasInternacion, direcciónInternacionPaciente, telefonoInternacionPaciente, codHospital)

I7(ciudadHospital, domicilioHospital)

I8(dniPaciente, ciudadHospital, fechaInicioInternacion, doctorQueAtiendePaciente, insumoEmpleadoInternación)

## Clave primaria

CP(dniPaciente, fechaInicioInternacion, domicilioHospital, ciudadHospital, doctorQueAtiendePaciente, insumoEmpleadoInternación)

## 13) PAGOS

PAGOS (#empleado, dni, nombre, fecha\_ingreso, #sucursal, ciudad, telefono, #departamento, #pago, monto\_pago, fecha\_pago, #honorario, descripcion\_h, monto\_h)

### Dependencias funcionales

- DF1: #sucursal → ciudad, telefono (Tratar antes que DF2, DF3 y DF4 para evitar pérdida de DFs)
- DF2: #empleado → dni, nombre, fecha\_ingreso, #sucursal
- DF3: dni → #empleado, nombre, fecha\_ingreso, #sucursal
- DF4: #departamento → #sucursal
- DF5: #departamento, #pago → monto\_pago, fecha\_pago
- DF6: #honorario → descripcion\_h, monto\_h

### Claves candidatas

CC(#honorario, #departamento, #pago, #empleado)

CC(#honorario, #departamento, #pago, dni)

### Rumbo a BCNF

#### PAGOS cumple BCNF?

PAGOS (#empleado, **dni**, nombre, fecha\_ingreso, #sucursal, ciudad, telefono, **#departamento**, **#pago**, monto\_pago, fecha\_pago, **#honorario**, descripcion\_h, monto\_h)

En PAGOS son válidas:

- DF1: #sucursal → ciudad, telefono (Tratar antes que DF2, DF3 y DF4 para evitar pérdida de DFs)
- DF2: #empleado → dni, nombre, fecha\_ingreso, #sucursal
- DF3: dni → #empleado, nombre, fecha\_ingreso, #sucursal
- DF4: #departamento → #sucursal
- DF5: #departamento, #pago → monto\_pago, fecha\_pago
- DF6: #honorario → descripcion\_h, monto\_h

PAGOS no cumple BCNF, ya que existe al menos el determinante de la DF6 {#honorario} que no es superclave de PAGOS

#### Particionamiento de PAGOS por la DF6

DF6: #honorario → descripcion\_h, monto\_h

P1(#honorario, descripcion\_h, monto\_h)

$P2 = \text{PAGOS} - \{\text{descripcion\_h}, \text{monto\_h}\}$   
 $P2(\underline{\text{\#empleado}}, \text{dni}, \text{nombre}, \text{fecha\_ingreso}, \text{\#sucursal}, \text{ciudad}, \text{telefono},$   
 $\underline{\text{\#departamento}}, \underline{\text{\#pago}}, \text{monto\_pago}, \text{fecha\_pago}, \underline{\text{\#honorario}})$

Se pierden DFs?

No hay pérdida de DFs ya que la única DF válida en P1 es DF6, y en P2 son válidas DF1, DF2, DF3, DF4 y DF5

Se pierde información?

No hay pérdida de información ya que  $P1 \cap P2 = \{\text{\#honorario}\}$  que es clave en P1

P1 cumple BCNF?

$P1(\underline{\text{\#honorario}}, \text{descripcion\_h}, \text{monto\_h})$

P1 cumple BCNF ya que la única DF no trivial válida en P1 es la DF6, y su determinante  $\{\text{\#honorario}\}$  es clave de P1

P2 cumple BCNF?

$P2(\underline{\text{\#empleado}}, \text{dni}, \text{nombre}, \text{fecha\_ingreso}, \text{\#sucursal}, \text{ciudad}, \text{telefono},$   
 $\underline{\text{\#departamento}}, \underline{\text{\#pago}}, \text{monto\_pago}, \text{fecha\_pago}, \underline{\text{\#honorario}}, \text{descripcion\_h}, \text{monto\_h})$

En P2 son válidas:

- DF1:  $\text{\#sucursal} \rightarrow \text{ciudad}, \text{telefono}$  (Tratar antes que DF2, DF3 y DF4 para evitar pérdida de DFs)
- DF2:  $\text{\#empleado} \rightarrow \text{dni}, \text{nombre}, \text{fecha\_ingreso}, \text{\#sucursal}$
- DF3:  $\text{dni} \rightarrow \text{\#empleado}, \text{nombre}, \text{fecha\_ingreso}, \text{\#sucursal}$
- DF4:  $\text{\#departamento} \rightarrow \text{\#sucursal}$
- DF5:  $\text{\#departamento}, \text{\#pago} \rightarrow \text{monto\_pago}, \text{fecha\_pago}$

P2 no cumple BCNF, ya que existe al menos el determinante de la DF5  $\{\text{\#departamento}, \text{\#pago}\}$  que no es superclave de P2

Particionamiento de P2 por la DF5

DF5:  $\text{\#departamento}, \text{\#pago} \rightarrow \text{monto\_pago}, \text{fecha\_pago}$

$P3(\underline{\text{\#departamento}}, \underline{\text{\#pago}}, \text{monto\_pago}, \text{fecha\_pago})$

$P4 = P2 - \{\text{monto\_pago}, \text{fecha\_pago}\}$

$P4(\underline{\text{\#empleado}}, \text{dni}, \text{nombre}, \text{fecha\_ingreso}, \text{\#sucursal}, \text{ciudad}, \text{telefono},$   
 $\underline{\text{\#departamento}}, \underline{\text{\#pago}}, \underline{\text{\#honorario}})$



Se pierden DFs?

No hay pérdida de DFs ya que la única DF válida en P3 es DF5, y en P4 son válidas DF1, DF2, DF3 y DF4

Se pierde información?

No hay pérdida de información ya que  $P3 \cap P4 = \{\#departamento, \#pago\}$  que es clave en P3

### P3 cumple BCNF?

P3(#departamento, #pago, monto\_pago, fecha\_pago)

P3 cumple BCNF ya que la única DF no trivial válida en P3 es la DF5, y su determinante  $\{\#departamento, \#pago\}$  es clave de P3

### P4 cumple BCNF?

P4(#empleado, dni, nombre, fecha\_ingreso, #sucursal, ciudad, telefono, #departamento, #pago, #honorario)

En P4 son válidas:

- DF1: #sucursal  $\rightarrow$  ciudad, telefono (Tratar antes que DF2, DF3 y DF4 para evitar pérdida de DFs)
- DF2: #empleado  $\rightarrow$  dni, nombre, fecha\_ingreso, #sucursal
- DF3: dni  $\rightarrow$  #empleado, nombre, fecha\_ingreso, #sucursal
- DF4: #departamento  $\rightarrow$  #sucursal

P4 no cumple BCNF, ya que existe al menos el determinante de la DF1  $\{\#sucursal\}$  que no es superclave de P4

### Particionamiento de P4 por la DF1

DF1: #sucursal  $\rightarrow$  ciudad, telefono

P5(#sucursal, ciudad, telefono)

P6 = P4 - {ciudad, telefono}

P6(#empleado, dni, nombre, fecha\_ingreso, #sucursal, #departamento, #pago, #honorario)

Se pierden DFs?

No hay pérdida de DFs ya que la única DF válida en P5 es DF1, y en P6 son válidas DF2, DF3 y DF4

Se pierde información?

No hay pérdida de información ya que  $P5 \cap P6 = \{\#sucursal\}$  que es clave en P5

P5 cumple BCNF?

P5(#sucursal, ciudad, telefono)

P5 cumple BCNF ya que la única DF no trivial válida en P5 es la DF1, y su determinante {#sucursal} es clave de P5

P6 cumple BCNF?

P6(#empleado, dni, nombre, fecha\_ingreso, #sucursal, #departamento, #pago, #honorario)

En P6 son válidas:

- DF2: #empleado  $\rightarrow$  dni, nombre, fecha\_ingreso, #sucursal
- DF3: dni  $\rightarrow$  #empleado, nombre, fecha\_ingreso, #sucursal
- DF4: #departamento  $\rightarrow$  #sucursal

P6 no cumple BCNF, ya que existe al menos el determinante de la DF2 {#empleado} que no es superclave de P6

Particionamiento de P6 por la DF2

DF4: #empleado  $\rightarrow$  dni, nombre, fecha\_ingreso, #sucursal

P7(#empleado, dni, nombre, fecha\_ingreso, #sucursal)

$P8 = P6 - \{\text{dni, nombre, fecha\_ingreso, \#sucursal}\}$

P8(#empleado, #departamento, #pago, #honorario)

Se pierden DFs?

No hay pérdida de DFs ya en P7 son válidas DF2 y DF3

En cuanto a DF4, si bien #sucursal no quedo en el mismo esquema que #departamento, se puede acceder de manera indirecta ya que #empleado determina a #sucursal (DF2), por lo que la DF4 no queda válida pero no se pierde

Se pierde información?

No hay pérdida de información ya que  $P7 \cap P8 = \{\#empleado\}$  que es clave en P7

## P7 cumple BCNF?

P7(#empleado, dni, nombre, fecha\_ingreso, #sucursal)

P7 cumple BCNF ya que en P7 son válidas DF2 y DF3 y sus determinantes {#empleado} y {dni} son superclave del esquema

## P8 cumple BCNF?

P8(#empleado, #departamento, #pago, #honorario)

P8 cumple BCNF ya que no hay DFs válidas que no sean triviales al ser todos sus atributos parte de la clave

## Particiones en BCNF

P1(#honorario, descripcion\_h, monto\_h)

P3(#departamento, #pago, monto\_pago, fecha\_pago)

P5(#sucursal, ciudad, telefono)

P7(#empleado, dni, nombre, fecha\_ingreso, #sucursal)

P8(#empleado, #departamento, #pago, #honorario)

## Clave primaria

CP(#honorario, #departamento, #pago, #empleado)

## Dependencias multivaluadas en P8

P8(#empleado, #departamento, #pago, #honorario)

En I6 son válidas:

- DM1: #departamento  $\twoheadrightarrow$  #empleado
- DM2: {}  $\twoheadrightarrow$  #honorario
- DM3: #departamento  $\twoheadrightarrow$  #pago

## Rumbo a 4FN

### P8 cumple 4FN?

P8(#empleado, #departamento, #pago, #honorario)

En P8 son válidas:

- DM1: #departamento → #empleado
- DM2: {} → #honorario
- DM3: #departamento → #pago

P8 no cumple 4FN ya que existe al menos la DM2, que no es trivial en P8, ya que su atributo {#honorario} no es todos los atributos de P8

### Particionamiento de P8 por la DM2

DM2: {} → #honorario

P9(#honorario)

P10 = P8 - {#honorario}

P10(#empleado, #departamento, #pago)

### P9 cumple 4FN?

P9(#honorario)

P9 cumple 4FN ya que la única DM válida en P9 es la DM2, la cual es trivial en P9, al ser su atributo {#honorario} todos los atributos de P9

### P10 cumple 4FN?

P10(#empleado, #departamento, #pago)

En P10 son válidas:

- DM1: #departamento → #empleado
- DM3: #departamento → #pago

P10 no cumple 4FN ya que existe al menos la DM1, que no es trivial en P10, ya que sus atributos {#departamento, #empleado} no son todos los atributos de P10

### Particionamiento de P10 por la DM1

DM1: #departamento → #empleado

P11(#departamento, #empleado)

P12 = P10 - {#empleado}

P12(#departamento, #pago)

## P11 cumple 4FN?

P11(#departamento, #empleado)

P11 cumple 4FN ya que la única DM válida en P11 es la DM1, la cual es trivial en P11, al ser sus atributos {#departamento, #empleado} todos los atributos de P11

## P12 cumple 4FN?

P12(#departamento, #pago)

P12 cumple 4FN ya que la única DM válida en P12 es la DM3, la cual es trivial en P12, al ser sus atributos {#departamento, #pago} todos los atributos de P12

## Particiones en 4FN

P1(#honorario, descripcion\_h, monto\_h)

P3(#departamento, #pago, monto\_pago, fecha\_pago)

P5(#sucursal, ciudad, telefono)

P7(#empleado, dni, nombre, fecha\_ingreso, #sucursal)

P9(#honorario)

P11(#departamento, #empleado)

P12(#departamento, #pago)

Las particiones P1, P3, P5 y P7 están en 4FN al no tener DMs válidas en ellas

Las particiones P9, P11 y P12 están en 4FN al ser su única DM válida, trivial en el esquema

## Esquema final

La partición P12 es proyección de la partición P3, por lo que no va a ser parte del esquema final

P1(#honorario, descripcion\_h, monto\_h)

P3(#departamento, #pago, monto\_pago, fecha\_pago)

P5(#sucursal, ciudad, telefono)

P7(#empleado, dni, nombre, fecha\_ingreso, #sucursal)

P9(#honorario)

P11(#departamento, #empleado)

## Clave primaria

CP(#honorario, #departamento, #pago, #empleado)