Junio 2009

Sea R={A, B, C} y F={ A → B, BC → A}

1. Comprobar que es un recubrimiento minimal (2 puntos)
   1) Todas las dependencias están en forma canónica porque su parte derecha es simple.
   2) Se puede simplificar BC --> A?
      1. Puedo deducir B → A desde F? B^+_F= B => No => no puedo sustituir BC → A por B → A
      2. Puedo deducir C → A desde F? C^+_F= C => No => no puedo sustituir BC → A por C → A
   3) Sobran dependencias?
      1. Sea G = F - { A → B}, A^+_G= A => A → B No sobra.
         (También se podía haber contestado que no sobra porque es la única dependencia de F que determina a B)
      2. Sea G = F - { BC → A}, BC^+_G= BC => BC → A No sobra.
         (También se podía haber contestado que no sobra porque es la única dependencia de F que determina a A)
2. Determinar razonadamente las claves (2 puntos)

   La clave tiene que contener C porque no está en la parte derecha de ninguna dependencia.

   Utilizando A --> B AC^+ = ACB => es clave

   Utilizando BC--> A BC^+ = BCA => es clave

   La única combinación posible de partes izquierdas y C, es ABC que sería superclave
3. ¿En qué forma normal está y por qué? (2 puntos)
   - La 1FN se presupone, (no hay atributos compuestos, suponemos que no los hay)
   - Como todos los atributos pertenecen a alguna clave está en 2FN
   - Como
     - En A → B la A es parte de una clave candidata, se trata de una dependencia que no da problemas en cuanto a estar en 3FN
     - En BC → A la BC es clave, se trata de una dependencia que no da problemas en cuanto a estar en 3FN
   - Como en En A → B la A es no es una clave o superclave, no estamos en BCFN.
4. Haz una descomposición por la que llegar a la forma normal más elevada posible, manteniendo todas las propiedades (si es que se puede). Si no se puede, razonar por qué. (2 puntos)

   La dependencia BC → A contiene los 3 atributos de la relación, luego cualquier descomposición que hagamos tendría pérdida de dependencias. Luego no es posible llegar a BCNF.

   De todas formas aplicaremos la sintesis de Bernstein para verificarlo:

   Paso 1: Juntar dependencias que tienen la misma parte izquierda. No hay que hacerlo porque las 2 dependencias que hay tienen distinta parte izquierda

Paso 2: Hacer una relación por cada dependencia resultantes

R1 = { A, B } por la dependencia A --> B

R2 = { A, B, C } por la dependencia BC --> A

Paso 3: eliminar las relaciones que esten contenidas en otras

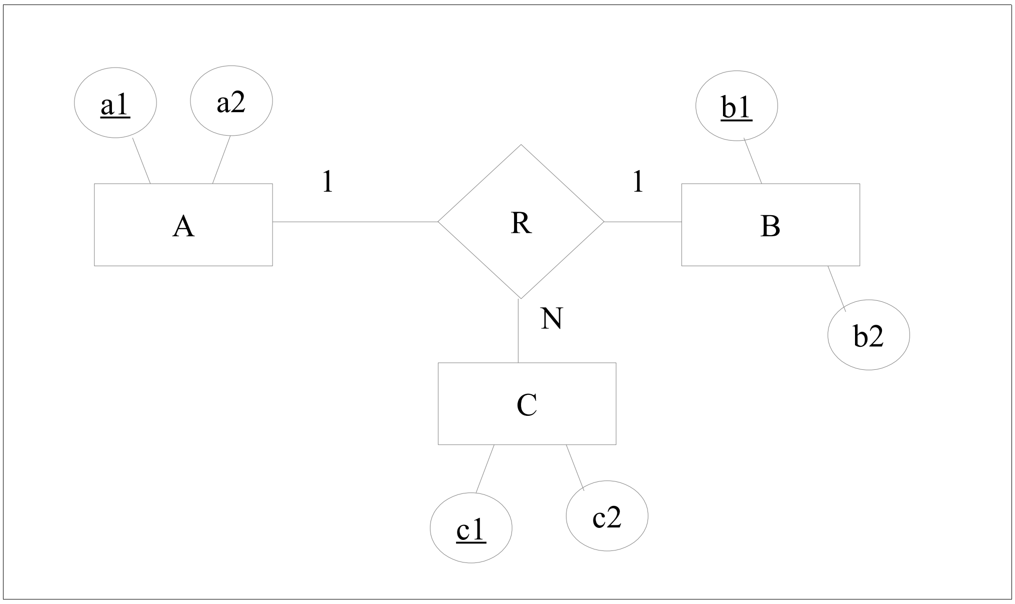
Como R1 está incluida en R2, quitamos R1

Paso 4: si ninguna clave no ezsta en ninguna de las relaciones que nos quedan, añadimos una ralación con la clave; pero como cualquiera de las claves (AC o BC) están en R2, no hay que añadir más relaciones

Por tanto de la descomposción nos queda R2, que es lo mismo que R como ya habíamos anticiapado.

Determina todas las dependencias funcionales que se puedan deducir de este esquema. (2 puntos)

Pista: saca las claves de cada tabla y el resto es inmediato. **(Este problema no puedes hacerlo hasta que no veamos el tema del modelo E/R)**



Nos fijamos en las claves de las tablas que van a salirnos:

De la tabla A: a1 → a2

De la tabla B: b1 → b2

De la tabla C: c1 → c2

De la tabla R salen 2 claves: a1c1 → b1, c1b1 → a1

(o si se quiere tambien podíamos haber razonado que la cardinalidad 1 del lado B dice que dado un A y un C le corresponde 1 solo B, es decir: a1c1 → b1; y que la cardinalidad 1 del lado A dice que dado un B y un C le corresponde 1 solo A, es decir: c1b1 → a1)

Por tanto, las dependencias que resultan son:

a1 → a2, b1 → b2, c1 → c2, a1c1 → b1, c1b1 → a1

Septiembre 2009

1. Sea R={A, B, C, D} y F={ $A \rightarrow B$, $BC \rightarrow A$, $DA \rightarrow B$, $B \rightarrow C$ }.
   1. Hallar un recubrimiento minimal equivalente.

Ya está en forma canónica, porque la parte derecha de las dependencias tienen un solo atributo.

Analizamos si se pueden simplificar las partes izquierdas:

- Tengo 2 dependencias con más de un atributo en la izquierda:
  - $BC \rightarrow A$
    - Sea G = F - { $BC \rightarrow A$ } U { $B \rightarrow A$}
    - Comprobamos si $F \subseteq G^+$(innecesario ocurre siempre)
      - ¿Podemos deducir $BC \rightarrow A$ en G?, BC^+_G=BCA, => sí
    - Comprobamos si $G \subseteq F^+$
      - ¿Podemos deducir $B \rightarrow A$ en F?, B^+_F=BCA, => sí

  Por tanto se puede simplificar

  G={ $A \rightarrow B$, $B \rightarrow A$, $DA \rightarrow B$, $B \rightarrow C$ }
  - DA --> B
    - sea H = G - { DA --> B } U { D --> B }
    - Comprobamos si $G \subseteq H^+$(innecesario ocurre siempre)
      - ¿Podemos deducir $DA \rightarrow B$ en H?, DA^+_H=DABC, => sí
    - Comprobamos si $H \subseteq G^+$
      - ¿Podemos deducir $D \rightarrow B$ en G?, D^+_G=D, => no
    - sea H = G - { DA --> B } U { A --> B }
    - Comprobamos si $G \subseteq H^+$(innecesario ocurre siempre)
      - ¿Podemos deducir $DA \rightarrow B$ en H?, DA^+_H=DABC, => sí
    - Comprobamos si $H \subseteq G^+$
      - ¿Podemos deducir $A \rightarrow B$ en G?, A^+_G=ABC, => sí

  Por tanto se puede simplificar

  H ={ $A \rightarrow B$, $B \rightarrow A$, $A \rightarrow B$, $B \rightarrow C$ } =

  { $A \rightarrow B$, $B \rightarrow A$, $B \rightarrow C$ }

Análisis de dependencias redundantes:

- Sea G = H - { $A \rightarrow B$ }. A^+_G=A, no llegamos a B
  (También se podía haber contestado que no sobra porque es la única dependencia de G que determina a B)
- Sea G = H - { $B \rightarrow A$ }. B^+_G=BC, no llegamos a A
  (También se podía haber contestado que no sobra porque es la única dependencia de G que determina a A)

- Sea G = H - { B → C }. B^+_G=BA, no llegamos a C
  (También se podía haber contestado que no sobra porque es la única dependencia de G que determina a C)
- Por tanto no se puede quitar ninguna

El minimal equivalente hayado será { A → B, B → A, B → C }

2. Determinar razonadamente la(s) clave(s)   (2 puntos)

   Como D no esta en la parte derecha de ninguna dependencia, no se puede deducir a partir de otro atributo, por lo que ha de pertenecer a la(s) clave(s), por lo que sólo probaremos combinaciones que contengan D.

   Empezamos con la dependencia A --> B:

   - AD^+=ADBC AD es clave

   Con cualquera de las otras 2 dependencias que tienen como determinante B:

   - BD^+=BDAC BD es clave también

   Como no hay más dependencias, la única combinación de determinantes que queda por probar es ABD que sería superclave; luego no hay más claves.

3. ¿En qué forma normal está y por qué? (suponemos que ya está en primera)   (2 puntos)

   Hay un atributo que no pertenece a ninguna clave candidata: C. Ese atributo depende parcialmente de la clave BD. Por lo que no estamos en segunda forma normal.

4. Haz una descomposición por la que llegar a la forma normal más elevada posible, manteniendo todas las propiedades (si es que se puede). Si no se puede, razonar por qué. (2 puntos)

   Paso 1: Juntar dependencias que tienen la misma parte izquierda.

   { A → B, B → AC }

   Paso 2: Hacer una relación por cada dependencia resultantes

   R1 = { A, B } por la dependencia A --> B

   R2 = { A, B, C } por la dependencia B --> AC

   Paso 3: eliminar las relaciones que esten contenidas en otras

   Como R1 está incluida en R2, quitamos R1

   Paso 4: si ninguna clave no esta en ninguna de las relaciones que nos quedan, añadimos una ralación con la clave. Como ninguna clave de R está en R2 añadimos R3={ A, D } (también hubiera sído correcto añadir como R3 {B, D}.

Aunque no lo pide el problema suponer que nos pidiera, "*comprobar que hemos llegado a la forma normal más elevada posible y que no hay pérdidas de ningún tipo*":

1. No hay pérdida de atributos, pues R2 U R3 = R = { A, B, C, D }
2. No hay pérdida de dependencias, pues R2 tiene las mismas dependencias que R, y R3 sólo aporta dependencias triviales
3. No hay pérdidas de producto

   R2 ∩ R3 = A, que es clave de R2, luego R2 ∩ R3 → R1, por lo que se cumple Rissanen y no hay pérdidas de producto.

También se puede comprobar a través del algoritmo

	A	B	C	D
R2	X	X	X	
R3	X			X

Aplicando A-->B

	A	B	C	D
R2	X	X	X	
R3	X	+		X

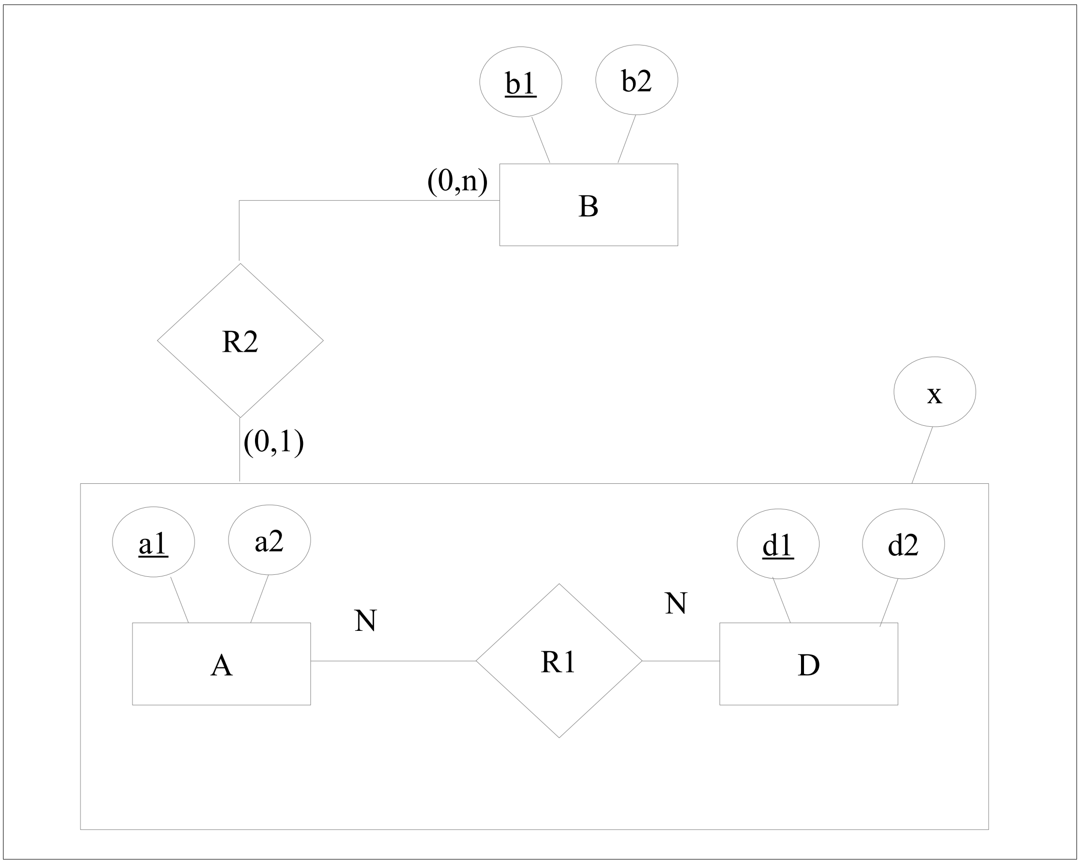
Aplicando B--> C

	A	B	C	D
R2	X	X	X	
R3	X	+	+	X

Como ya tenemos una línea llena, no hay pérdidas de producto

4. Forma normal alcanzada: En R3 llegamos a FNBC pues no hay ningún determinante que no sea clave candidata. En R2 = { A, B, C } F2={ A --> B, B --> AC }; A es clave, y B también, como en todas las dependencias la parte izquierda es clave (suponiendo que estamos en 1FN) estamo en FNBC.

2. Determina todas las dependencias funcionales que se puedan deducir de este esquema. (2 puntos). Pista: saca las claves de cada tabla y el resto es inmediato. **(Este problema no puedes hacerlo hasta que no veamos el tema del modelo E/R)**



Nos fijamos en las claves de las tablas que van a salirnos:

De la tabla A: a1 → a2

De la tabla B: b1 → b2

De la tabla D: d1 → d2

De la tabla R1 sale a1d1 → x

De la cardinalidad máxima 1 en R2 deducimos que a cada b le corresponde un sólo elemento de la agregación; es decir b1 → a1d1

Por tanto, las dependencias que resultan son:

d1 → d2
a1 → a2
a1,d1 → x
b1 → b2,a1,d1

Junio 2010

1. Dados las siguientes relaciones ***R***, los conjuntos de dependencias ***F*** de cada relación:
    1. Razona cuales son las claves en cada caso
    2. Determina en que forma normal está cada R indicando por qué

(asume que los conjuntos de dependencias ya son mínimos) 2,5 puntos:

	R	***F***
Caso 1	A,B,C	{A --> B, B--> C, C --> A}
Caso 2	A,B,C	∅
Caso 3	A, B, C	{ A --> C }
Caso 4	A, B, C	{ A --> C, C --> AB }
Caso 5	A,B,C	{A --> B, B--> C }

Caso 1:

A+ = ABC, A es clave; **B**+=BCA, B es clave; **C**+=CAB C es clave, ya no hay más atributos, cualquier otro determinante contendriá dentro una clave, y sería superclave, luego no hay más claves.

Todas las partes izquierdas de todas las dependencias son clave, luego está en **FNBC** (cuando se cumple la condición de FNBC ya no hace falta comprobar si está en 2FN ni en 3FN)

Caso 2:

Como el conjunto de dependencias es el vacío, todas las dependencias que implica F son triviales y la única clave posible es **ABC,** pues ABC es la única que determina a ABC.

Al no haber ningun determinante que no sea clave, se cumple **FNBC**. Igual que antes como cumple el criterio para estar en FNBC ya no hace falta comprobar 2FN ni 3FN.

Caso 3:

A y B tienen que estar en todas las claves porque nunca aparecen a la derecha de ninguna dependencia; pero además, **AB**+=ABC; AB es clave, y ya no hay más posibilidades, pues si toda clave ha de tener a la A y B, y AB es por si misma clave AB con otro atributo sería superclave.

No está en FNBC porque A no es clave y tenemos la dependencia A-->C. Por ello, hay que mirar primero si está en 2FN. Tenemos un atributo que no forma parte de la clave, C, y que depende parcalmente de ella vía A --> C, luego ni siquiera está en 2FN. Está (suponemos) en **1FN.**

Aunque no lo pide el problema voy a aplicar Bernstein para encontrar una descomposición sin pérdidas en la forma normal más elvada posible.

Paso 1, no es aplicable

Paso 2, R1 = { A, C }

Paso 3, no es aplicable

Paso 4, añadimos la clave R2 = { A, B }

Aunque no lo pide el problema voy a demostrar que no hay pérdidas y además he llegado a la forma normal más elevada posible.

1. No hay pérdida de atributos R1 U R2 = { A, B, C } = R
2. No hay pérdida de dependencias, la única dependencia de R está en R1
3. No ha pérdida de producto, lo voy a verificar de dos maneras distintas:
    1. R1∩ R3 = A; y además A es clave de R1, luego se cumple Rissanen
    2. Por el algoritmo

	A	B	C
R1	X		X
R2	X	X	

Aplicando A --> C

	A	B	C
R1	X		X
R2	X	X	+

ya tenemos una líne marcada, luego ya no hay pérdidas de producto

3. R2 está en FNBC porque todas sus dependencias son triviales, y R1 tiene como única clave A, y la única dependencia que tiene es A --> C, luego en todas las dependencias la parte izquierda es clave, luego también está en FNBC.

Caso 4:

F={ A --> C, C --> AB }. A+=ACB, luego **A** es clave, **C**+=CAB, luego C es clave, la única combinación de determinantes por explorar es AC, pero sería superclave.

Está en **FNBC,** porque en todas las dependencias el determinante (recuerda que el determinante es lo mismo que la parte izquierda) es clave. Por los mismos motivos que en los casos 2 y 3, no hace falta mirar si es´ta en 2º/3º

Caso 5:

{A --> B, B--> C }, todas las claves tienen que tener a la A porque la A nunca está a la derecha de ninguna dependencia. A+=ABC, **A** es clave; y ya no hay más posibilidades, pues si toda clave ha de tener a la A, y A es por si misma clave A con otro atributo sería superclave.

No ésta en FNBC porque B no es clave y existe la dependencia B --> C. Está en 2FN porque la única clave que hay es de un sólo atributo, luego no es posible que otro atributo dependa parcialmente de ella. No está en 3FN porque en la dependencia B-->C, ni B es clave, ni forma parte de una clave. Luego está en **2FN.**

Aunque no lo pide el problema voy a aplicar Bernstein para encontrar una descomposición sin pérdidas en la forma normal más elvada posible.

Paso 1, no es aplicable

Paso 2, R1 = { A, B }, R2 = { B, C }

Paso 3, no es aplicable

Paso 4, R1 contiene a la clave, luego no es aplicable.

Aunque no lo pide el problema voy a demostrar que no hay pérdidas y además he llegado a la forma normal más elevada posible.

1. No hay pérdida de atributos R1 U R2 = { A, B, C } = R
2. No hay pérdida de dependencias, de las 2 dependencias de R una está en R1 y la otra en R2
3. No hay pérdida de producto, lo voy a verificar de dos maneras distintas:
   1. **Errata** => ~~R1∩ R2 = A; y además A es clave de R1, luego se cumple Rissanen"~~
   2. **Corrección** => R1∩ R2 = B; y además B es clave de R2, luego se cumple Rissanen
   3. Por el algoritmo

	A	B	C
R1	X	X	
R2		X	X

Aplicando B --> C

	A	B	C
R1	X	X	+
R2		X	X

ya tenemos una líne marcada, luego ya no hay pérdidas de producto

   4. Tanto R1 como R2 están en FNBC, pues en ambas sólo hay una dependencia en la que su parte izquierda es clave.

2. Determinar el conjunto de dependencias funcionales que se pueden deducir de este diagrama E/R. 2,5 puntos **(Este problema no puedes hacerlo hasta que no veamos el tema del modelo E/R)**

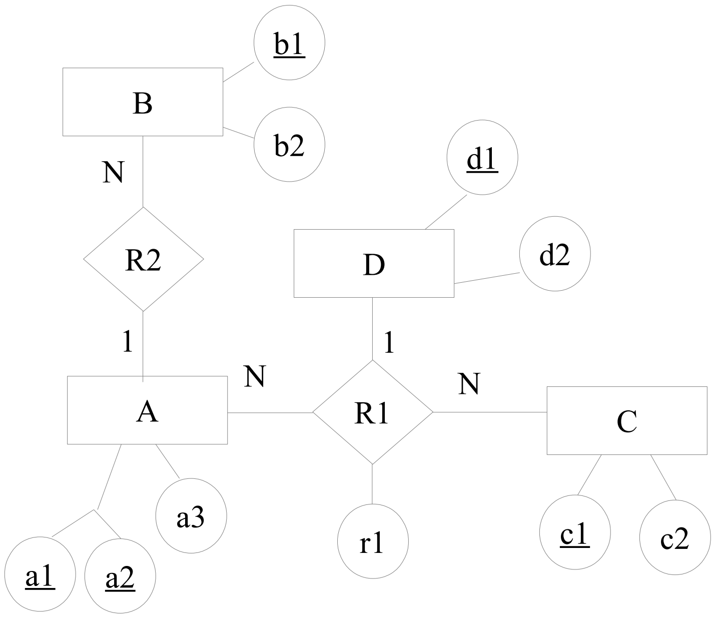


Ilustración 1:

Nos fijamos en las claves de las tablas que van a salirnos:

De la tabla A: a1, a2 → a3

De la tabla B: b1 → b2

De la tabla C: c1 → c2

De la tabla D: d1 → d2

De la tabla R1 sale a1,a2,c1 → r1, a1,a2,c1 → d1

o si se quiere, esta última se puede deducir argumentando que dado un A y un C le corresponde un D, luego a1,a2,c1 → d1

De la cardinalidad máxima 1 en R2 deducimos que a cada B le corresponde un sólo elemento de A; es decir b1 → a1, a2

Por tanto, las dependencias que resultan son:

b1 --> b2, a1, a2

a1, a2 --> a3

c1 --> c2

d1 --> d2

a1, a2, c1 --> d1, r1

3. Se tiene la relación *R (A,B,C,D)*; y el conjunto de dependencias funcionales minimal F = { AB → C, C --> D, D --> A }

1. Demuestra que F es un recubrimiento minimal (1 punto)

   1) Todas las partes derechas tienen un solo atributo, luego ya está en forma canónica.

   2) Simplificar partes izquierdas

      La única parte izquierda compuesta es la de AB --> C

      Para ver si se puede simplificar por A --> C:

         A+ en F = A => no se puede simplificar

      Para ver si se puede simplificar por B --> C:

B+ en F = B => no se puede simplificar

3) Ver si hay dependencias redundantes

G = F - { AB --> C }, AB+ en G = AB => no se puede quitar
(también podíamos haber razonado que no se podía quitar porque es la única dependencia de F que tiene a C en la parte derecha)

G = F - { C --> D }, C+ en G = C => no se puede quitar
(también podíamos haber razonado que no se podía quitar porque es la única dependencia de F que tiene a D en la parte derecha)

G = F - { D --> A }, D+ en G = D => no se puede quitar
(también podíamos haber razonado que no se podía quitar porque es la única dependencia de F que tiene a A en la parte derecha)

2. Hallar las claves (1 punto)

B nunca está en la parte derecha de ninguna dependencia, luego B tiene que formar parte de todas las claves. Por tanto, sólo probaremos combinaciones de atributos que tenagan la B.

- Probamos con la dependencia AB → C
    - AB+ = ABCD, es clave
- Probamos con la dependencia C --> D
    - BC+ = BCDA, es clave
- Probamos con la dependencia D --> A
- BD+ = BDAC, es clave
- Las combinaciones de determinantes que incluyen B serían, ABC, ABD, BCD, y ABCD, pero todas son superclaves.

3. Determinar en que forma normal está (0,5 puntos)

En C --> D y D --> A, la parte izquierda no es clave, luego no está en FNBC

Todos los atributos pertencen a alguna clave, luego está en 2FN

En todas las dependencias la parte izquierda o es o forma parte de alguna clave, luego está en 3 FN.

4. Obtener una descomposición sin pérdidas en la forma normal más elevada posible por cualquiera de las técnicas que conozcas. (1 punto)

Mediante la síntesis de Bernstein:

- Paso 1, no es aplicable
- Paso 2, R1 = { A, B, C }, R2 = { C, D } y R3 = { A, D }
- Paso 3, no es aplicable
- Paso 4, R1 contiene una clave (AB), luego no es aplicable.

5. Razonar que en la descomposición no hay dichas pérdidas (1 punto)

No hay pérdidas de atributos porque R1 U R2 U R3 = R = ABCD

No hay pérdidas de dependencias porque F1 U F2 U F3 = F,
luego (F1 U F2 U F3)+ = F+

No hay pérdidas de producto:

- Razonándolo por la regla de Rissanen:
    1. R1 ∩ R2 = C y C --> R2, por lo que entre estas dos relaciones se cumple Rissanen generando el join entre ellas (R1 join R2) = { A, B, C, D }

       Como ese join ya es igual a R sin tener que relacionarlo con R3, no haría falta seguir, ya tenemos un join que permite llegar a R; pero por ser exhaustivos continuaré con el razonamiento.
    2. Entre (R1 join R2) y R3 también se cumple Rissanen porque R3 ∩ (R1 join R2) = R3 y R3 -->R3, luego también se cumple Rissanen.
- Razonándolo por el algoritmo:

	A	B	C	D
R1	X	X	X	
R2			X	X
R3	X			X

AB --> C no se puede aplicar porque no hay 2 filas con AB

C --> D sí se puede aplicar

	A	B	C	D
R1	X	X	X	+
R2			X	X
R3	X			X

y ya nos sale una fila con todas las casillas marcadas, luego no hay pérdidas de producto.

1. Razonar en qué forma normal están cada una de las relaciones obtenidas (0,5 puntos)

Todas están en FNBC, porque en todas hay una única dependencia en la que el determinate es clave.

Julio 2010

1. Dados la relación ***R* *(A,B,C,D)***, y los conjuntos de dependencias ***F*** que a continuación se proponen **enumera** las claves en cada caso y **razona** en qué forma normal está cada posible versión de R (asume que los conjuntos de dependencias ya son mínimos) 1,5 puntos

   F1 = {AB--> C, B --> D}, F2 = {AB--> C, C --> D} y F3 = {AB--> C, CD --> A}

Caso 1

F1 = {AB--> C, B --> D}

Claves:

Única clave: **AB+** = ABCD; A y B han de estar en la clave por no estar a la derecha de ninguna dependencia, pero como AB es clave, cualquier otro determinate de R sería superclave

Forma normal

FNBC?

AB --> C, el determinante AB es clave --> OK

B --> D, el determinante B no es clave => no está en FNBC

2FN?

A y B pertencen a la clave --> OK

C depende totalmente de AB --> OK

D depende parcialmente de la clave, sólo depende de B => **no está en 2FN**

Aunque el problema no lo pide, haremos la descomposición:

- Paso 1, no es aplicable
- Paso 2, R1 = { A, B, C }, R2 = { B, D }
- Paso 3, no es aplicable
- Paso 4, R1 contiene a la clave (AB), luego no es aplicable.

Aunque el problema no lo pide comprobaremos que no hay pérdidas y que hemos llegado a la forma normal más elevada posible

No hay pérdidas de atributos porque R1 U R2 = R = ABCD

No hay pérdidas de dependencias porque F1={AB--> C} y F2={B-->D}, y F1 U F2 = F, luego (F1 U F2)+ = F+

No hay pérdidas de producto:

- Razonándolo por la regla de Rissanen: R1 ∩ R2 = B y B --> R2, por lo que entre estas dos relaciones se cumple Rissanen
- Razonándolo por el algoritmo

	A	B	C	D
R1	X	X	X	
R2		X		X

Como en las dos filas la B está marcada podemos aplicar B --> D

	A	B	C	D
R1	X	X	X	+
R2		X		X

y ya tenemos una fila, la de R1 con todas las casillas marcadas.

La forma normal a la que hemos llegado en la descomposició es FNBC, pues en R1 AB es clave y en R2 B es clave, viendo que en la única dependencia de cada una de las 2 relaciones el determinante es respectivamente cada una de esas dos claves.

Caso 2

F2 = {AB--> C, C --> D}

Como ni A ni B están nunca a la derecha de ninguna dependencia han de formar parte de todas las claves. Pero: **AB**+ = ABCD, por lo que AB es clave; y ya no hay más posibilidades, pues si toda clave ha de tener a la A y B, y AB es por si misma clave AB con otro atributo sería superclave.

Está en FNBC? No, porque en C-->D la C no es clave

En 2FN?:

A y B pertencen a la clave --> OK

C depende totalmente de AB --> OK

D depende de C que depende totalmente de la clave **-->** OK

=> si está en 2FN

Está en 3 FN? No, porque en C-->D la C no es ni clave, ni parte de ninguna clave.

Aunque el problema no lo pide, haremos la descomposición:

- Paso 1, no es aplicable
- Paso 2, R1 = { A, B, C }, R2 = { C, D }
- Paso 3, no es aplicable
- Paso 4, R1 contiene a la clave (AB), luego no es aplicable.

Aunque el problema no lo pide comprobaremos que no hay pérdidas y que hemos llegado a la forma normal más elevada posible

No hay pérdidas de atributos porque R1 U R2 = R = ABCD

No hay pérdidas de dependencias porque F1={AB--> C} y F2={C-->D}, y F1 U F2 = F, luego (F1 U F2)+ = F+

No hay pérdidas de producto:

- Razonándolo por la regla de Rissanen: R1 ∩ R2 = C y C --> R2, por lo que entre estas dos relaciones se cumple Rissanen
- Razonándolo por el algoritmo

	A	B	C	D
R1	X	X	X	
R2			X	X

Como en las dos filas la C está marcada podemos aplicar C --> D

	A	B	C	D
R1	X	X	X	+
R2			X	X

y ya tenemos una fila, la de R1, con todas las casillas marcadas.

La forma normal a la que hemos llegado en la descomposició es FNBC, pues en R1 AB es clave y en R2 C es clave, viendo que en la única dependencia de cada una de las 2 relaciones el determinante es respectivamente cada una de esas dos claves.

Caso 3

F3 = {AB--> C, CD --> A}

Como la B y la D nunca están a la derecha de ninguna dependencia, B y D han de formar parte de todas las claves.

- Aprovechando la primera dependencia AB->C probabmos ABD

  ABD+ = ABDC => Clave
- Aprovechando la dependencia CD-->A probaremos CBD
  - **CBD**+ = CBDA => Clave

Ahora habría que buscar combinaciones de determinantes que tengan la B y la D: la única posibe es ABCD que sería superclave.

Estamos en FNBC?

AB --> C, AB no es clave => no está en FNBC

2FN?

Todos los atributos pertenecen a alguna clave => está en 2FN

3FN?

AB --> C el determinate pertence a una clave => OK

CD --> A el determinate pertence a una clave => OK

Está en 3FN

Aunque el problema no lo pide, haremos la descomposición:

- Paso 1, no es aplicable
- Paso 2, R1 = { A, B, C }, R2 = { C, D, A }
- Paso 3, no es aplicable
- Paso 4, ni R1, ni R2 contienen ninguna de las 2 claves, así que elegimos al azar una de las 2, por ejemplo ABD y formamos R3 = { A, B, D}.

Aunque el problema no lo pide comprobaremos que no hay pérdidas y que hemos llegado a la forma normal más elevada posible

No hay pérdidas de atributos porque R1 U R2 U R3 = R = ABCD

No hay pérdidas de dependencias porque F1={AB--> C}, F2={C-->D} F3=∅, y F1 U F2 U F3 = F, luego (F1 U F2 U F3)+ = F+

No hay pérdidas de producto:

- Razonándolo por la regla de Rissanen: R1 ∩ R3 = AB y AB --> R1, por lo que entre estas dos relaciones se cumple Rissanen y se obtiene la relacion (R1 join R3) con los atributos { A, B, C, D }, por lo que (R1 join R3) = R

  Como ese join ya es igual a R sin tener que relacionarlo con R2, no haría falta seguir, ya tenemos un join que permite llegar a R; pero por ser exhaustivos continuaré con el razonamiento.

  3. Entre (R1 join R3) y R2 también se cumple Rissanen porque R2 ∩ (R1 join R3) = R2 y R2 -->R2, luego también se cumple Rissanen.

- Razonándolo por el algoritmo

	A	B	C	D
R1	X	X	X	
R2	X		X	X
R3	X	X		X

La dependencia AB--> C se puede aplicar entre R1 y R3 pues ambas relaciones tienen marcadas las casillas AB:

	A	B	C	D
R1	X	X	X	
R2	X		X	X
R3	X	X	+	X

y ya tenemos una fila, la de R3, con todas las casillas marcadas.

La forma normal a la que hemos llegado en la descomposició es FNBC, pues en R1 AB es clave y en R2 CD es clave, viendo que en la única dependencia de cada una de las 2

relaciones el determinante es respectivamente cada una de esas dos claves.
R3 al no tener determinantes que no sean claves, también está en FNBC.

2. Dada la relación ***R (A,B,C,D)***, y **F = {AB--> C, CD --> A, AD-->B}**
    - Demuestra que es un recubrimiento minimal (1 punto)
        - Las partes derechas tienen un solo atributo => están en forma canónica
        - Dependencia redundantes:
            - AB+ en F - { AB--> C } = AB => no sobra
              (también se podría haber razonado que no sobre por ser la única dependencia que determina a C).
            - CD+ en F - { CD--> A } = CD => no sobra
              (también se podría haber razonado que no sobre por ser la única dependencia que determina a A).
            - AD+ en F - { AD--> B } = AD => no sobra
              (también se podría haber razonado que no sobre por ser la única dependencia que determina a B).
        - Simplificación de los determinantes
            - A+ = A
                - Luego AB --> C no se puede simplificar por A --> C ni
                - AD --> B se puede simplificar por A --> B
            - B+ = B
                - Luego AB --> C no se puede simplificar por B --> C
            - C+ = C
                - Luego CD --> A no se puede simplificar por C --> A
            - D+ = D
                - Luego CD --> A no se puede simplificar por D --> A ni
                - AD --> B se puede simplificar por D --> B
    - Halla razonadamente qué claves tiene la siguiente relación demostrando que no tiene más claves que las que tu descubras. (1 punto)

La D no está a la derecha de ninguna dependencia, luego formará parte de todas las claves.

Aprovechando la dependencia **CD --> A** comprobamos si lo es CD. **CD+** = CDAB, luego si que es clave.

Aprovechando la dependencia **AD-->B** comprobamos si lo es AD. **AD+** = ADBC, luego si que es clave.

(la dependencia **AB--> C** no la he considerado porque nos llevaría a probar ABD, que tendría dentro la clave AD siendo superclave).

Ahora habría que buscar otras combinaciones de determinantes a las que añadimos la D: ACD, ABD, BCD, ABCD, todas son superclaves

Luego las claves con CD y AD

- Determina en qué forma normal está. (0,5 puntos)

No está en FNBC mismamente porque en AB-->C, AB no es clave.

Está 2FN?

A, C y D pertenecen a alguna clave

B no pertenece a ninguna clave, pero depende totalmente de AD por AD --> B, también depende totalmente de CD, porque CD es clave y ni C --> B, ni D --> B se pueden deducir a partir de F.

Luego está en 2FN

Está 3FN?

En la dependencia AB--> C

AB no es clave y no pertenece a ninguna clave, luego no está en 3 FN

Aunque el problema no lo pide, haremos la descomposición:

- Paso 1, no es aplicable
- Paso 2, R1 = { A, B, C }, R2 = { C, D, A }, R3 = { A, D, B }
- Paso 3, no es aplicable
- Paso 4, R2 contien la clave CD (incluso R3 contiene la clave AD) luego no es necesario insertar otra tabla con una clave de R.

Aunque el problema no lo pide comprobaremos que no hay pérdidas y que hemos llegado a la forma normal más elevada posible

No hay pérdidas de atributos porque R1 U R2 U R3 = R = ABCD

(Recordar F={AB--> C, CD --> A, AD-->B})

No hay pérdidas de dependencias porque F1={AB--> C}, F2={CD-->A} F3={AD-->B}, y F1 U F2 U F3 = F, luego (F1 U F2 U F3)+ = F+

No hay pérdidas de producto:

- Razonándolo por la regla de Rissanen: R1 ∩ R3 = AB y AB --> R1, por lo que entre estas dos relaciones se cumple Rissanen y se obtiene la relacion (R1 join R3) con los atributos { A, B, C, D }, por lo que (R1 join R3) = R

  Como ese join ya es igual a R sin tener que relacionarlo con R2, no haría falta seguir, ya tenemos un join que permite llegar a R; pero por ser exhaustivos continuaré con el razonamiento.

- Entre (R1 join R3) y R2 también se cumple Rissanen porque R2 ∩ (R1 join R3) = R2 y R2 -->R2, luego también se cumple Rissanen.
- Razonándolo por el algoritmo

	A	B	C	D
R1	X	X	X	
R2	X		X	X
R3	X	X		X

La dependencia AB--> C se puede aplicar entre R1 y R3 pues ambas relaciones tienen marcadas las casillas AB:

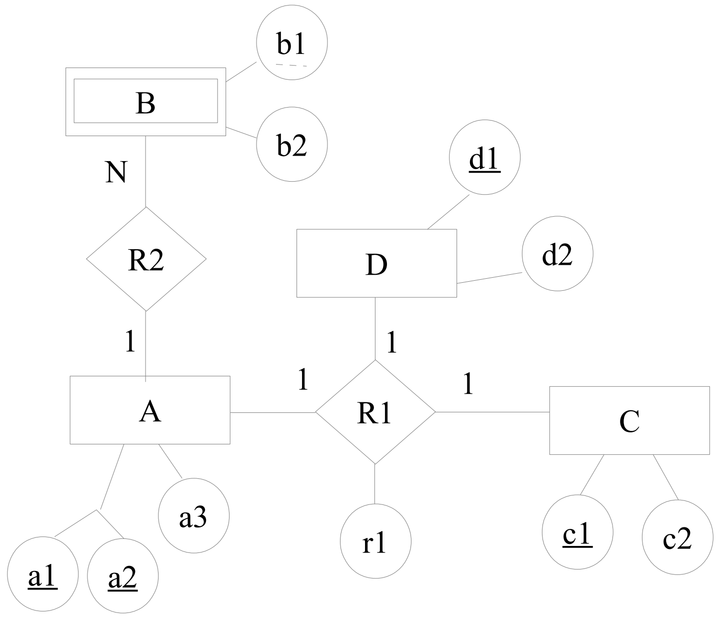
	A	B	C	D
R1	X	X	X	
R2	X		X	X

R3	X	X	+	X

y ya tenemos una fila, la de R3, con todas las casillas marcadas.

La forma normal a la que hemos llegado en la descomposició es FNBC, pues en R1 AB es clave, en R2 CD es clave y en R3 es AD, viendo que en la única dependencia de cada una de las 3 relaciones el determinante es respectivamente cada una de esas tres claves.

3. Determinar el conjunto de dependencias funcionales que se pueden deducir de este diagrama E/R. 2,5 puntos **(Este problema no puedes hacerlo hasta que no veamos el tema del modelo E/R)**



Nos fijamos en las claves de las tablas que van a salirnos:

De la tabla A: a1, a2 → a3

De la tabla C: c1 → c2

De la tabla D: d1 → d2

De la tabla R1 sale a1,a2,c1 → d1r1, a1,a2,d1 → c1r1 y c1d1 --> a1a2r1

De la tabla B: cuya clave es a1a2b1, se puede deducir a1a2b1 → b2

De la cardinalidad mínima 1 de R2 en este caso no deducimos gran cosa, porque significa que dado un B le corresponde un A, es decir a1a2b1 --> a1a2, pero esa dependencia es trivial y no nos sirve para nada.

Por tanto, las dependencias que resultan son:

a1a2b1 --> b2

a1, a2 --> a3

c1 --> c2

d1 --> d2

a1, a2, c1 --> d1, r1

a1,a2,d1 → c1r1

c1d1 --> a1a2r1

4. Dada la relación ***R (A,B,C,D,E,F)***, y **F = {AB--> EF, C --> DE, B-->C}** (3,5 puntos)

   1. Obtener la(s) clave(s) (0,5 puntos)

Como A y B nunca están a la derecha de ninguna dependencia AB estará en todas las claves. Pero AB+ = ABEFCD => AB es clave, y ya no hay más posibilidades, pues si toda clave ha de tener a la A y B, y AB es por si misma clave AB con otro atributo sería superclave.

2. En qué forma normal está (0,5 puntos)

No está en FNBC porque en C --> D, la C no es clave.

A y B pertencen a la clave, C no pertence a la clave pero no depende por entero de ella, sólo depende de B => **no está en 2FN**.

3. Obtener una descomposición sin pérdidas en la forma normal más elevada posible por cualquiera de las técnicas que conozcas. (1 punto)

Utilizaremos las síntesis de Bernstein

- Paso 1, ya me viene hecho, pues las dependencias con igual parte izquierda se han juntado.
- Paso 2, R1 = { A, B, E, F }, R2 = { C, D, E }, R3 = { B, C }
- Paso 3, no es aplicable
- Paso 4, R1 contiene la clave AB luego no es necesario insertar otra tabla con una clave de R.

4. Razonar que en la descomposición no hay dichas pérdidas (1 punto)

R1 U R2 U R3 = ABCDEF = R=> No se pierden atributos

F1={ AB--> EF }, F2 = { C --> DE }, F3 = { B—>C }
Como F1 U F2 U F3 = F => (F1 U F2 U F3)+ = F+ luego no se pierden dependencias

Pérdidas de producto

- Razonándolo por la regla de Rissanen: R1 ∩ R3 = B y B --> R3, por lo que entre estas dos relaciones se cumple Rissanen y se obtiene la relacion (R1 join R3) con los atributos { A, B, C, E, F }, nos falta aún D.
- Entre (R1 join R3) y R2 también se cumple Rissanen porque R2 ∩ (R1 join R3) = CD, pero CD es superclave de R2, por lo que R2 ∩ (R1 join R3) -->R2, luego también se cumple Rissanen.
- Razonándolo por el algoritmo

	A	B	C	D	E	F
R1	X	X			X	X
R2			X	X	X	
R3		X	X			

La dependencia AB --> EF no podemos aplicarla porque no hay dos filas con la AB marcada
La dependencia C --> DE se puede aplicar entre R2 y R3

	A	B	C	D	E	F
R1	X	X			X	X
R2			X	X	X	
R3		X	X	+	+	

La dependencia B --> C se puede aplicar entre R1 y R3

	A	B	C	D	E	F
R1	X	X	+		X	X

R2			X	X	X	
R3		X	X	+	+	

Todavía no tenemos ninguna fila totalmente marcada, volvemos a probar:

La dependencia AB --> EF tampoco podemos aplicarla todavía porque no hay dos filas con la AB marcada

La dependencia C --> DE ahora se puede aplicar bien entre R1 y R2 o entre R1 y R3, llegando en cualquier caso a:

	A	B	C	D	E	F
R1	X	X	+	*	X	X
R2			X	X	X	
R3		X	X	+	+	

y ya tenemos una fila, la de R1, con todas las casillas marcadas.

5. Razonar en qué forma normal están cada una de las relaciones obtenidas (0,5 puntos)

- La clave de R1 es AB, y su ínica dependencia es AB --> EF, en la que su parte izquierda es clave, por lo que está en FNBC
- La clave de R2 es C, y su ínica dependencia es C --> DE, en la que su parte izquierda es clave, por lo que está en FNBC
- La clave de R3 es B, y su ínica dependencia es B --> C, en la que su parte izquierda es clave, por lo que está en FNBC

Mayo 2011

1. Dadas las siguientes relaciones con su conjunto de dependencias minimal, determinar las claves de cada una y en que forma normal están (supuesto están en primera forma normal). En cada uno de los casos se pide argumentar por qué la relación está en esa forma normal (no se pide argumentar las claves)
(3 puntos)

Caso	Relación	Dependencias
1	ABCD	A --> D, AB --> C
2	ABC	A --> B, B -->A, B-->C
3	ABCD	A --> B, B -->A, B-->C
4	ABCD	∅
5	ABCD	A-->B, B-->C, C-->A

Caso 1:

A y B no están a la derecha de ninguna dependencia, luego han de pertenecer a todas las claves. AB+ = ABDC, luego AB es clave, y ya no hay más posibilidades, pues si toda clave ha de tener a la A y B, y AB es por si misma clave AB con otro atributo sería superclave.

No está en FNBC porque existe la dependencia A --> D y A no es clave.

Está en 2FN?. D no pertenece a ninguna clave y depende parcialmente de AB (depende de A); por tanto no está en 2FN.

Aunque el problema no lo pide, haremos la descomposición:

- Paso 1, no es aplicable

- Paso 2, R1 = { A, D }, R2 = { A, B, C }
- Paso 3, no es aplicable
- Paso 4, R2 contien la clave AB luego no es necesario insertar otra tabla con una clave de R.

Aunque el problema no lo pide comprobaremos que no hay pérdidas y que hemos llegado a la forma normal más elevada posible

R1 U R2 = ABCD = R=> No se pierden atributos

F1={ A--> D }, F2 = { AB --> C }
Como F1 U F2 = F => (F1 U F2)+ = F+ luego no se pierden dependencias

Pérdidas de producto

- Razonándolo por la regla de Rissanen: R1 ∩ R2 = A y A --> R1, por lo que entre estas dos relaciones se cumple Rissanen.
- Razonándolo por el algoritmo

	A	B	C	D
R1	X			X
R2	X	X	X	

aplicando A --> D

	A	B	C	D
R1	X			X
R2	X	X	X	+

y ya tenemos una fila, la de R2, con todas las casillas marcadas.

La forma normal a la que hemos llegado en la descomposició es FNBC, pues en R1 A es clave y en R2 AB es clave, viendo que en la única dependencia de cada una de las 2 relaciones el determinante es respectivamente cada una de esas dos claves.

Caso 2:

R={ABC} y F={A --> B, B -->A, B-->C}
Todos los atributos están alguna vez a la derecha, así que probamos directamente con los determinantes de cada dependencia:
A --> B
A+ = ABC, luego es clave
B --> A (ó B --> C)
B+ = BAC, luego es clave

La única combinación de determinantes que queda por probar sería AB, pero sería una superclave.

Estamos en FNBC porque en las 3 dependencias la parte izquierda es clave

Caso 3:

R={ABCD} y F={A --> B, B -->A, B-->C}
Como D nunca está a la derecha de ninguna dependencia D tiene que formar parte de todas las claves.
Aprovechando la dependencia A-->B, probamos con AD+=ADBC, que si que es clave
Aprovechando la dependencia B-->A, probamos con BD+=BDAC, que si que es clave

La única combinación de determinantes con el atributo D, que queda por probar sería ABD, pero sería una superclave.

No estamos en FNBC porque por ejemplo en A-->B la A no es clave
No estamos en 2FN porque C no pertenece a ninguna clave y depende de la B, es decir depende parcialmente de la clave BD

Aunque el problema no lo pide, haremos la descomposición:

- Paso 1, A --> B, B --> AC
- Paso 2, R1 = { A, B }, R2 = { A, B, C }
- Paso 3, R1 está incluido en R2 así que elimnamos R1
- Paso 4, R1 no contiene ninguna de las dos claves, así que añadimos R3 con una cualquiera de las dos claves, por ejemplo R3 = {A, D}.

Aunque el problema no lo pide comprobaremos que no hay pérdidas y que hemos llegado a la forma normal más elevada posible

R1 U R3 = ABCD = R=> No se pierden atributos

F1={A --> B, B -->A, B-->C}, F3 = ∅
Como F1 U F3 = F => (F1 U F3)+ = F+ luego no se pierden dependencias

Pérdidas de producto

- Razonándolo por la regla de Rissanen: R1 ∩ R3 = A y A --> R1, por lo que entre estas dos relaciones se cumple Rissanen.
- Razonándolo por el algoritmo

	A	B	C	D
R1	X	X	X	
R3	X			X

B --> AC no se puede aplicar porque la B sólo está en la primera fila
Como la A está marcada en ambas filas podemos aplicar A --> B

	A	B	C	D
R1	X	X	X	
R3	X	+		X

Ahora ambas filas tienen marcada la B y si que puedo aplicar B --> AC

	A	B	C	D
R1	X	X	X	
R3	X	+	*	X

y ya tenemos una fila, la de R3, con todas las casillas marcadas.

La forma normal a la que hemos llegado en la descomposició es FNBC, pues en R1 las claves son A y B y en todas las dependencias de R1 la parte izquierda o es A o es B (para más detalle ver el Caso 2 de este mismo problema), mientrás que R3 está en FNBC porque no tiene determinantes que no sean claves.

Caso 4:

La clave estará formada por todos los atributos de R, es decir ABCD

Está en FNBC porque no tiene determinantes que no sean claves.

Caso 5:

R = {ABCD} y F={A-->B, B-->C, C-->A}

Como D nunca está a la derecha de ninguna dependencia D tiene que formar parte de todas las claves.
Aprovechando la dependencia A-->B, probamos con AD+=ADBC, sí que es clave
Aprovechando la dependencia B-->C, probamos con BD+=BDCA, sí que es clave
Aprovechando la dependencia C-->A, probamos con CD+=CDAB, sí que es clave

Las combinaciones de determinantes y el atributo D que quedan por probar serían ABD, ACD, BCD y ABCD, pero serían todas superclaves.

No está en FNBC porque por ejemplo en A-->B la A no es clave
Sí está en 2FN porque todos los atributos pertenecen a alguna clave
Si está en 3FN porque está en 2FN y en A-->B la A pertence a una clave, en B-->C la B pertenece a una clave y en C-->a la C pertenece a una clave

Aunque el problema no lo pide, haremos la descomposición:

- Paso 1, no es aplicable
- Paso 2, R1 = { A, B }, R2 = { B, C } y R3 = { C, A }
- Paso 3, no es aplicable
- Paso 4, niguna de las tres relaciones tiene la clave, luego añadimos una R4 con una cualquiera de las claves, por ejemplo R4={AD}.

Aunque el problema no lo pide comprobaremos que no hay pérdidas y que hemos llegado a la forma normal más elevada posible

R1 U R2 U R3 R4= ABCD = R=> No se pierden atributos

F1={A-->B}, F2={B-->C}, F3={C-->A} y F4 = ∅
Como F1 U F2 U F3 U F4 = F => (F1 U F2 U F3 U F4)+ = F+ luego no se pierden dependencias

Pérdidas de producto

- Razonándolo por la regla de Rissanen:
  - R1 ∩ R2 = B y B --> R2, por lo que entre estas dos relaciones se cumple Rissanen, dando lugar a una relación (R1 join R2) = {A,B, C}
  - (R1 join R2) ∩ R4 = A, como A-->(R1 join R2) (ya que A --> B y B --> C), también se cumple Rissanen, dando lugar a una relación (R1 join R2) join R3= {A,B, C, D} = R

    Como ese join ya es igual a R sin tener que relacionarlo con R3, no haría falta seguir, ya tenemos un join que permite llegar a R; pero por ser exhaustivos continuaré con el razonamiento.
  - Entre ((R1 join R2) join R4) y R3 también se cumple Rissanen porque R3 ∩ ((R1 join R2) join R4) = R3 y R3 -->R3, luego también se cumple Rissanen.
- Razonándolo por el algoritmo

	A	B	C	D
R1	X	X		
R2		X	X	
R3	X		X	
R4	X			X

Aplicando A-->B

	A	B	C	D

R1	X	X		
R2		X	X	
R3	X	+	X	
R4	X	+		X

Aplicando B-->C

	A	B	C	D
R1	X	X	*	
R2		X	X	
R3	X	+	X	
R4	X	+	*	X

y ya tenemos una fila, la de R4, con todas las casillas marcadas.

La forma normal a la que hemos llegado en la descomposició es FNBC, pues en R1, R2 y R3 las claves son respectivamente A, B y C y en todas las dependencias de esas tres relaciones la parte izquierda la correspondiente clave, mientrás que R4 está en FNBC porque no tiene determinantes que no sean claves.

2. Dada la Relación R={A,B,C,D} y el conjunto de dependencias F = { ABC --> D, AC --> B}
    1. Hallar un recubrimiento minimal de F en caso de que F no lo sea (si F ya fuese minimal, demostrarlo) (3 puntos)

1. Las dependencias ya están en forma canónica
2. Se puede simplificar el lado izquierdo de alguna
    1. ABC --> D por AC -->D

    AC^{+}_{F} = ACBD (luego ABC-->D puede simplificarse por AC-->D)

    De donde nos queda: **G ={AC-->D, AC-->B}**

        1. AC->D por A->D: A^{+}_{G} = A => no se puede
        2. AC->D por C->D: C^{+}_{G} = C => no se puede
    2. AC --> B
        1. AC->B por A->B: A^{+}_{G} = A => no se puede
        2. AC->B por C->B: C^{+}_{G} = C => no se puede
3. ¿Hay dependencias redundantes?
    1. $AC^{+}_{F-\{AC\text{-->}D\}}$ = AC (no contiene D, no se puede quitar)
    (también se podía haber contestado que no sobra porque es la única dependencia que determina a D)
    2. $AC^{+}_{F-\{AC\text{-->}B\}}$ = AC (no contiene B, no se puede quitar)
    (también se podía haber contestado que no sobra porque es la única dependencia de F que determina a B)

    2. Hallar la clave o claves de R **de manera razonada**: (1 punto)

A y C nunca están en la parte derecha de ninguna dependencia, luego han de estar en todas las claves. Tomando el determinante AC de cualquiera de las dos dependencias, vemos como AC^{+}_{F} = ACBD, luego AC es clave, y si AC es clave y toda clave contiene AC, AC es la unica clave posible, pues todas las combinaciones de atributos que no sean AC pero conteniendo AC serían superclaves.

Aunque no lo pide el problema, analizaremos en qué forma normal está R

Como AC es clave y en las dos dependencias la parte izquierda (el determinante) es AC, R está en FNBC.

3. Sea R = {A,B,C,D,E,F,G} F= { AB-->C, E-->D,F-->G} (3 puntos)
   1. Determina las claves, no hace falta razonarlas (0.5 puntos)

Aunque no lo pide, si que lo voy a razonar.

Como A, B, E y F nunca están a la derecha de ninguna dependencia, han de formar conjuntamente parte de todas las claves. Los cuatro atributos generan los 3 determinantes de las 3 dependencias, así que purebo con los 4 atributos:

ABEF+ = ABEFCDG, luego **ABEF** es clave

Como todas las claves contienen ABEF, ABEF es la unica clave posible, pues todas las combinaciones de atributos que no sean ABEF pero conteniendo ABEF serían superclaves.

   2. ¿En que forma normal está y por qué? (0.5 puntos)

No está en FNBC por ejemplo, porque AB no es clave y es el determinante de la dependencia AB-->C

No está en 2FN, porque C no pertenece a la clave y depende de AB, esto es depende parcialmente de la clave.

   3. Haz una descomposición sin perdidas de dependencias ni de producto que esté en la forma normal más elevada posible (2.5 puntos)
      1. Paso 1, no es aplicable
      2. Paso 2, R1 = { A, B, C }, R2 = { E, D } y R3 = { F, G }
      3. Paso 3, no es aplicable
      4. Paso 4, niguna de las tres relaciones tiene la clave, luego añadimos una R4 con una cualquiera de las claves, por ejemplo R4={ABEF}.

      1. ¿Qué forma normal has alcanzado en cada una de las relaciones obtenidas?

      BCFN en todas, porque R4 no tiene determinnantes que no sean claves, R1,2 y 3 tienen una única dependencia cuya parte izquierda es la clave candidata

      2. Razona que no hay perdida ni de dependencias, ni de atributos

      R1 U R2 U R3 R4= ABCDEFG = R=> No se pierden atributos

      F1={AB-->C}, F2={E-->D}, F3={F-->G} y F4 = ∅
      Como F1 U F2 U F3 U F4 = F => (F1 U F2 U F3 U F4)+ = F+ luego no se pierden dependencias

      3. Razona que no hay pérdida de producto

      - Razonándolo por la regla de Rissanen:
        1. R1 ∩ R4 = AB y AB --> R1, por lo que entre estas dos relaciones se cumple Rissanen, dando lugar a una relación (R1 join R4) = {A, B, C, E, F}
        2. (R1 join R4) ∩ R2 = E y E --> R2, por lo que entre estas dos relaciones se cumple Rissanen, dando lugar a una relación ((R1 join R4) join R2) = {A, B, C, D, E, F}
        3. ((R1 join R4) join R2) ∩ R3 = F y F --> R3, por lo que entre estas dos relaciones se cumple Rissanen, dando lugar a una relación ((R1 join R4) join R2) join R3 = {A, B, C, D, E, F, G} = R

- Razonándolo por el algoritmo

	A	B	C	D	E	F	G
R1	1	1	1				
R2				1	1		
R3						1	1
R4	1	1			1	1	

Podemos aplicar AB --> C entre R1 y R4

	A	B	C	D	E	F	G
R1	1	1	1				
R2				1	1		
R3						1	1
R4	1	1	2		1	1	

Podemos aplicar E --> D entre R2 y R4

	A	B	C	D	E	F	G
R1	1	1	1				
R2				1	1		
R3						1	1
R4	1	1	2	3	1	1	

Podemos aplicar F-->G entre R3 y R4

	A	B	C	D	E	F	G
R1	1	1	1				
R2				1	1		
R3						1	1
R4	1	1	2	3	1	1	4

y ya tenemos una fila, la de R4, con todas las casillas marcadas, luego no hay pérdidas de producto.

Junio 2011

1. Dadas las siguientes relaciones con su conjunto de dependencias minimal, determinar las claves de cada una y en que forma normal están (supuesto están en primera forma normal). En cada uno de los casos se pide
   1. Determinar las claves (no hacer falta argumentalras) (1 punto)
   (*Aunque nostros las argumentaremos como ejercicio adicional*)
   2. Argumentar por qué la relación está en esa forma normal) (2 puntos)
   3. La descompoasición según el algoritmo de Berstein (si fuese necesario) para alcanzar la máxima forma normal posible. Si en algun caso no se pudiera llegar a la FNBC indicarlo y explicarlo (3 puntos)

Caso	**Relación**	**Dependencias**	**Caso**	**Relación**	**Dependencias**
1	ABCDE	AB --> E	4	ACDE	A --> E, E --> DC, DC-->A

2	ABCDE	AB --> E, AE --> D	5	ABCD	AB --> C B --> D
3	ABCDE	A --> E, E --> DC, DC-->A	6	ABC	AB --> C C --> A

Caso 1: R={ABCDE}, F={AB --> E}

Como todos los atributos menos E, no están en la parte derecha de ninguna dependencia ABCD formará parte de todas las claves, tomando el determinate de la única dependencia, y añadiendo todos los atributos que le faltan hasta ABCD, probamos con ABCD

ABCD+ = ABCDE, que es clave.

Pero si **ABCD** es clave y toda clave contiene ABCD, ABCD es la unica clave posible, pues todas las combinaciones de atributos que no sean ABCD pero conteniendo ABCD serían superclaves.

No está en FNBC porque el determinante AB de la única dependencia no es clave.

No está en 2FN por que E no está en la clave y depende parcialmente de la clave

Descomposición:

1. Paso 1, no es aplicable
2. Paso 2, R1 = { A, B, E }
3. Paso 3, no es aplicable
4. Paso 4, R1 no contiene la clave, luego añadimos una R2 con la clave, R2={ABCD}.

Aunque el problema no lo pide comprobaremos que no hay pérdidas y que hemos llegado a la forma normal más elevada posible

R1 U R2 = ABCDE = R=> No se pierden atributos

F1={A-->B}, F2= ∅
Como F1 U F2 = F => (F1 U F2)+ = F+ luego no se pierden dependencias

Pérdidas de producto

- Razonándolo por la regla de Rissanen:
  - R1 ∩ R2 = AB y AB --> R1, por lo que entre estas dos relaciones se cumple Rissanen, dando lugar a una relación (R1 join R2) = R
- Razonándolo por el algoritmo

	A	B	C	D	E
R1	1	1			1
R2	1	1	1	1	

Aplicando AB-->E

	A	B	C	D	E
R1	1	1			1
R2	1	1	1	1	2

y ya tenemos una fila, la de R2, con todas las casillas marcadas, luego no hay pérdidas de producto.

Analizaremos en qué forma normal está

AB es clave de R1 y determinante de su única dependencia, luego está en FNBC. En R2 no hay determinantes que no sean claves, luego también está en FNBC.

Caso 2: R={ABCDE}, F={AB --> E, AE --> D}

Como todos los atributos menos D y E, no están en la parte derecha de ninguna dependencia

ABC formará parte de todas las claves, tomando la dependencia AB --> E probamos con ABC:

ABC+ = ABCDE, que es clave.

Pero si **ABC** es clave y toda clave contiene ABC, ABC es la unica clave posible, pues todas las combinaciones de atributos que no sean ABC pero conteniendo ABC serían superclaves.

No está en FNBC porque, por ejemplo, el determinante AB de la dependencia AB-->E no es clave.

No está en 2FN por que, por ejemplo, D no está en la clave y depende parcialmente de la clave

Descomposición:

1. Paso 1, no es aplicable
2. Paso 2, R1 = { A, B, E }, R2 = { A, E, D }
3. Paso 3, no es aplicable
4. Paso 4, Ni R1 ni R2 contienen la clave, luego añadimos una R3 con la clave, R3={ABC}.

Aunque el problema no lo pide comprobaremos que no hay pérdidas y que hemos llegado a la forma normal más elevada posible

R1 U R2 U R3 = ABCDE = R=> No se pierden atributos

F1={AB-->E}, F2={AE-->D} y F3 = ∅
Como F1 U F2 U F3 = F => (F1 U F2 U F3)+ = F+ luego no se pierden dependencias

Pérdidas de producto

- Razonándolo por la regla de Rissanen:
  - R1 ∩ R2 = AE y AE --> R2, por lo que entre estas dos relaciones se cumple Rissanen, dando lugar a una relación (R1 join R2) = { A, B, E, D}. La clave de R1 join R2 es AB, pues este join aglutina las dependencias F1 y F2.
  - (R1 join R2) ∩ R3 = AB y AB --> R1 join R2, por lo que entre estas dos relaciones se cumple Rissanen, dando lugar a una relación (R1 join R2) join R3 = { A, B, C, E, D} = R
- Razonándolo por el algoritmo

	A	B	C	D	E
R1	1	1			1
R2	1			1	1
R3	1	1	1		

AB --> E se puede aplicar entre R1 y R3

	A	B	C	D	E
R1	1	1			1
R2	1			1	1
R3	1	1	1		2

AE --> D se puede aplicar entre R1, R2 y R3

	A	B	C	D	E
R1	1	1		3	1
R2	1			1	1

R3	1	1	1	3	2

y ya tenemos una fila, la de R3, con todas las casillas marcadas, luego no hay pérdidas de producto.

Analizaremos en qué forma normal está

AB es clave de R1 y determinante de su única dependencia, luego está en FNBC. AE es clave de R2 y determinante de su única dependencia, luego está en FNBC. En R3 no hay determinantes que no sean claves, luego también está en FNBC.

Caso 3: R={ABCDE}, F={A --> E, E --> DC, DC-->A}

Como B no está en la parte derecha de ninguna dependencia B formará parte de todas las claves.

Probamos con A --> E la combinacion **AB**, AB+= ABEDC, sí que es clave

Probamos con E --> DC la combinacion **EB**, EB+= EBDCA, sí que es clave

Probamos con DC --> A la combinación **DCB**, CDB+ = CDBAE, si que es clave

La combinaciones del atributo B con otros determinates que quedan son:

AEB, ADCB, EDCB y AEDCB, pero las cuatro son superclaves.

No está en FNBC porque por ejemplo, la A no es clave y es el determinante de A --> E

Todos los atributos pertenecen a alguna clave así que está en 2FN.

A no es clave pero pertence a una, E no es clave pero pertenece a una, DC no es clave pero pertenece a una, por lo que estamos en **3FN**.

Descomposición:

1. Paso 1, ya está aplicado en la dependencia E --> DC
2. Paso 2, R1 = { A, E }, R2 = { C, D, E }, R3 = {A, C, D}
3. Paso 3, no es aplicable
4. Paso 4, Ni R1 ni R2 ni R3 contienen alguna de las 3 claves, luego añadimos una R4 por ejemplo con la clave AB, R4={AB}.

Aunque el problema no lo pide comprobaremos que no hay pérdidas y que hemos llegado a la forma normal más elevada posible

R1 U R2 U R3 U R4 = ABCDE = R=> No se pierden atributos

F1={A-->E}, F2={E-->DC}, F3={DC-->A} y F4 = ∅
Como F1 U F2 U F3 U F4 = F => (F1 U F2 U F3 U F4)+ = F+ luego no se pierden dependencias

Pérdidas de producto

- Razonándolo por la regla de Rissanen:
  - R1 ∩ R2 = E y E --> R2, por lo que entre estas dos relaciones se cumple Rissanen, dando lugar a una relación (R1 join R2) = { A, E, D, C}
  - (R1 join R2) ∩ R3 = DCA = R3, por lo que (R1 join R2) ∩ R3 --> R3, dando lugar a (R1 join R2) join R3 que sigue siendo igual a { A, E, D, C} (de hecho este paso no nos aporta nada porque no hemos ganado ningún atributo, y por eso nos lo podíamos haber ahorrado).
  - (R1 join R2) join R3 ∩ R4 = A; A no es clave de R4, pero quizás lo sea de (R1 join R2) join R3. (R1 join R2) join R3 casulamente tiene como conjunto de depnedencias F, hallamos A+ en F: A+=AEDC = (R1 join R2) join R3; luego A si que es clave de (R1 join R2) join R3; por tanto sí se cumple Rissanen, dando

lugar a ((R1 join R2) join R3) join R4 = { A, B, C, D, E} = R; luego no hay pérdidas de producto.

- Razonándolo por el agoritmo

	A	B	C	D	E
R1	1				1
R2			1	1	1
R3	1		1	1	
R4	1	1			

Aplicamos A-->E

	A	B	C	D	E
R1	1				1
R2			1	1	1
R3	1		1	1	2
R4	1	1			2

Aplicamos E-->DC

	A	B	C	D	E
R1	1		3	3	1
R2			1	1	1
R3	1		1	1	2
R4	1	1	3	3	2

y ya tenemos una fila, la de R4, con todas las casillas marcadas, luego no hay pérdidas de producto.

Analizaremos en qué forma normal está

A es clave de R1 y determinante de su única dependencia, luego está en FNBC. E es clave de R2 y determinante de su única dependencia, luego está en FNBC (o si se quiere determinante de las 2 que salen si lo pasasa forma canónica). DC es clave de R3 y determinante de esa única dependencia . En R4 no hay determinantes que no sean claves, luego también está en FNBC.

Caso 4: R={ACDE}, F={A --> E, E --> DC, DC-->A}

Todos los atributos están alguna vez a la derecha, no hay por tanto atributos que tengan que estar siempre en todas las claves.

Probamos con A --> E la combinacion **A**, A+= AEDC, sí que es clave

Probamos con E --> DC la combinacion **E**, E+= EDCA, sí que es clave

Probamos con DC--> A la combinacion **DC**, E+= DCAE, sí que es clave

Las combinaciones de determinantes que quedarían por probar serían: AE, ADC, EDC y AEDC, pero todas son superclaves.

Dada la dependecia A --> E, vemos que la A es clave, dada la E-->DC la E es clave, y en la DC--> A es clave; luego todos los determinantes son claves y por tanto está en FNBC.

Por tanto no hay que descomponer

Caso 5: R={ABCD}, F={AB --> C B --> D}

Como A y B no está en la parte derecha de ninguna dependencia AB formará parte de todas las claves. Tomando la dependencia AB --> C:

AB+=ABCD, luego sí que es clave.

Pero si **AB** es clave y toda clave contiene AB, AB es la unica clave posible, pues todas las combinaciones de atributos que no sean AB pero conteniendo AB serían superclaves.

No está en FNBC porque dada la dependencia B-->D vemos que la B no es clave

D (que no forma parte de ninguna clave) depende parcialmente de la clave, por lo que tampoco esta en 2FN

Descomposición:

1. Paso 1, no es aplicable
2. Paso 2, R1 = { A, B, C }, R2 = { B, D}
3. Paso 3, no es aplicable
4. Paso 4, tampoco es aplicable porque la clave AB ya está en R1

Aunque el problema no lo pide comprobaremos que no hay pérdidas y que hemos llegado a la forma normal más elevada posible

R1 U R2 = ABCD = R=> No se pierden atributos

F1={AB-->C}, F2={B-->D}
Como F1 U F2 = F => (F1 U F2)+ = F+ luego no se pierden dependencias

Pérdidas de producto

- Razonándolo por la regla de Rissanen:
  - R1 ∩ R2 = B y B --> R2, por lo que entre estas dos relaciones se cumple Rissanen, dando lugar a una relación (R1 join R2) = { A, B, C, D} = R
- Aplicando el algoritmo

	A	B	C	D
R1	1	1	1	
R2		1		1

La dependencia AB-->C no se puede aplicar porque no hay dos filas con la AB marcada
Aplicando B --> D

	A	B	C	D
R1	1	1	1	2
R2		1		1

y ya tenemos una fila, la de R1, con todas las casillas marcadas, luego no hay pérdidas de producto.

Analizaremos en qué forma normal está

AB es clave de R1 y determinante de su única dependencia, luego está en FNBC. B es clave de R2 y determinante de su única dependencia, luego también está en FNBC.

Caso 6: R={ABC}, F={AB --> C C --> A}

Como B no está en la parte derecha de ninguna dependencia B formará parte de todas las claves.

Probamos con AB --> C la combinacion **AB**, AB+= ABC, sí que es clave

Probamos con C --> A la combinacion **BC**, BC+= BCA, sí que es clave

La única combinación de B con determinates que queda por probar es ABC, que es una superclave.

No está en FNBC porque en la dependencia C-->A la C no es clave

Esta en 2FN porque todos los atributos pertenecen a alguna clave.

Está en **3FN** porque AB es clave y C pertenece a una clave.

Descomposición:

1. Paso 1, no es aplicable
2. Paso 2, R1 = { A, B, C }, R2 = { A, C}
3. Paso 3, como R2 está incluido en R1 quitamos R2
4. Paso 4, no es aplicable porque la clave AB ya está en R1 o porque la clave BC está en R1

Luego no hay descomposición, pues R=R1

Aunque el problema no lo pide comprobaremos que no hay pérdidas y que hemos llegado a la forma normal más elevada posible

Como R1 = R No se pierden atributos, tenemos las mismas dependencias que en R, luego no se pierden dependencias; y como al final no hemos descompuesto no hay que hacer joins para recuperar R, por tanto tampoco hay pérdidas de producto.

Como R1 = R la forma normal máxima a la que se ha llegado es a 3FN, que era la FN de R, pero eso es correcto porque el algoritmo de Bernstein garantiza llegar a una descomposición sin pérdidas en la que como mínimo se llega a 3FN, que es precisamente la FN a la que se ha llegado.

2. Dada la relacion R = { ABCDEF } teniendo el conjunto de dependencias
F = { ABC --> DEF, A --> CE, CD --> E, AF --> C}

1. Hallar un recubrimiento minimal (3 puntos)

Foma canonica:

F = { ABC --> D, ABC --> E, ABC --> F, A --> C, A --> E, CD --> E, AF --> C}

Simplicación de partes izquierdas

$A^+{}_F$= ACE, no se determina ni D ni F, pero sí a E y C
No podemos simplificar ABC --> D por A --> D, ni ABC --> F, por A --> F, pero sí ABC --> E por A --> E y AF --> C por A --> C

F2 = { ABC --> D, A --> E, ABC --> F, A --> C, A --> E, CD --> E, A --> C}

Como hay 2 pares de dependencias repetidos, los quito.

F2 = { ABC --> D, ABC --> F, A --> C, A --> E, CD --> E}

$B^+{}_{F2}$= B, no se determina ni D ni F
No podemos simplificar ABC --> D por B --> D, ni ABC --> F, por B --> F.

$C^+{}_{F2}$= C, no se determina ni D ni F ni E
No podemos simplificar ABC --> D por C --> D, ni ABC --> F, por C --> F,
ni CD-->E por C -->E.

$D^+{}_{F2}$= D, no se determina ni E
No podemos simplificar CD --> E, por D --> E

$AB^+{}_{F2}$= ABCEDF, sí se determinan D y F, por lo que las 2 dependencias ABC --> D,

ABC --> F se pueden simplificar:

F3 = { AB --> D, AB --> F, A --> C, A --> E, CD --> E}

Ya no podría simplificarse más porque simplificaciones en un sólo atributo en el determinante ya hemos visto que no hay.

Aunque el problema no lo pide ... ¿Si no hubiéramos probado AB, y hubiésemos probado primero con BC hubiera habido otras simplificaciones que hubiesen dado lugar a otros minimales?:

BC^{+}_{F2}= BC, no se determina ni D ni F
No podemos simplificar ABC --> D por BC --> D, ni ABC --> F, por BC --> F.

AC^{+}_{F2}= ACE, no se determina ni D ni F
No podemos simplificar ABC --> D por AC --> D, ni ABC --> F, por AC --> F.

Dependencias Redundantes

$AB^{+}_{F3-\{AB\text{-->}D\}}$= ABFCE, no se puede quitar AB --> D
(También se podía haber contestado que no sobra porque es la única dependencia que determina a D)

$AB^{+}_{F3-\{AB\text{-->}F\}}$= ABDCE, no se puede quitar AB --> F
(También se podía haber contestado que no sobra porque es la única dependencia que determina al atributo F)

$A^{+}_{F3-\{A\text{-->}C\}}$= AE, no se puede quitar A --> C (También se podía haber contestado que no sobra porque es la única dependencia que determina al atributo C)

$A^{+}_{F3-\{A\text{-->}E\}}$= AC, no se puede quitar A --> E

$CD^{+}_{F3-\{CD\text{-->}E\}}$= CD, no se puede quitar CD --> E

Luego el minimal es

F3 = { AB --> D, AB --> F, A --> C, A --> E, CD --> E}

2. Hallar las claves razonándolas o aplicando algún procedimiento o algoritmo (1 punto)

La A y la B nunca son, o forman parte de, determinadas, luego han de estar en toda clave.

Tomando la dependencia AB --> D

AB + = ABDFCE AB es clave

Como AB es clave, toda otra combinacion que contuviese a AB sería superclave, luego AB es la única clave

Enero 2012

1. Dadas las siguientes ralaciones y su minimal
   1. Establece sus claves siguiendo algún procedimiento **razonado**
   2. Su forma normal **justificándola**
   3. Caso de que la forma normal no sea la más elevada posible, haz una decomposición según Bernstein indicando y **justificando** la forma normal de las relaciones resultantes.

Relación	Minimal
R={ABCDEFG}	F={AB → C, D→E, F→G, ABD→F, ABF→D}
R={ABCDE}	F={A→B, A→C, DA → E}
R={ABCDE}	F={A→B, A→C, D→E}

(3 Puntos, uno por cada caso. En cada caso: 0.3 claves + 0.4 FN + 0.2 Descomposición + 0.1 FN resultante)

Caso 1:

R={ABCDEFG}	F={AB-->C, D-->E, F-->G, ABD-->F, ABF-->D}

A y B son los únicos atributos que nunca están a la derecha de ninguna dependencia, luego han de estar presentes en todas las claves.

Tomando AB-->C , probamos con AB+=ABC, AB no es clave

Tomando la dependencia D-->E probamos con ABD+=ABDFCEG, que sí es clave

Tomando la dependencia F-->G porbamos con ABF+=ABFDCEG, que también es clave

Las dos dependencias que quedan tienen ambas determinates (ABD y ABF) que ya hemos comporbado que eran claves)

Combinaciones de determinantes con los atributos AB: la única que quedaría por probar es ABDF, que es superclave.

En cuanto a la Forma Normal, es claro que no está en FNBC porque por ejemplo en AB-->C AB no es clave.

Los atributos que no pertenecen a las claves son CEG, C depende de AB (depende parcialmente de las dos claves), E depende de D luego depende parciamente de ABD, y G depende parcialemnte de ABF por depender de F. Por cualquiera de las 3 razones no estariamos si quiera en 2FN, bastaba con indicar alguna de ellas.

Descomposicion:

1. Paso 1: No procede
2. Paso 2, R1 = {ABC}, R2 = {DE}, R3 = {FG}, R4= {ABDF}, R5={ ABFD}
3. Paso 3, vemos que R4 y R5 coinciden, quitamos R5
4. Paso 4, R4 tiene las claves, luego no procede

R1 = {ABC}, F1={AB-->C}, El único determinante es AB que es clave de R1, luego estamos en FNBC

R2 = {DE}   F2={D-->E}, El único determinante es D que es clave de R2, luego estamos en FNBC

R3 = {FG}   F3={F-->G}, , El único determinante es F que es clave de R3, luego estamos en FNBC

R4 = {ABDF}, F4={ABD-->F, ABF—>D}, los dos determinantes ABD y ABF, son clave de R4, luego está en FNBC

Aunque no lo pide el problema comporbaremos que la descomposición es sin pérdidas

R1 U R2 U R3 U R4 = ABCDEFG = R=> No se pierden atributos

F1={AB-->C}, F2={D-->E}, F3={F-->G}, F4={ABD-->F, ABF—>D}
Como F1 U F2 U F3 U F4= F => (F1 U F2 U F3 U F4)+ = F+ luego no se pierden dependencias

Pérdidas de producto

- Razonándolo por la regla de Rissanen:
  - R1 ∩ R4 = AB y AB --> R1, por lo que entre estas dos relaciones se cumple Rissanen, dando lugar a una relación (R1 join R4) = { A, B, C, D, F}
  - (R1 join R4) ∩ R2 = D y D --> R2, por lo que entre estas dos relaciones se cumple Rissanen, dando lugar a una relación (R1 join R4) join R2 = { A, B, C, D, E, F}
  - (R1 join R4) join R2 ∩ R3 = F y F --> R3, por lo que entre estas dos relaciones se cumple Rissanen, dando lugar a una relación ((R1 join R4) join R2) join R3 = { A, B, C, D, E, F, G} = R
- Aplicando el algoritmo

	A	B	C	D	E	F	G

R1	1	1	1				
R2				1	1		
R3						1	1
R4	1	1		1		1	

Aplicamos la dependencia AB--> C

	A	B	C	D	E	F	G
R1	1	1	1				
R2				1	1		
R3						1	1
R4	1	1	2	1		1	

Aplicamos la dependencia D--> E

	A	B	C	D	E	F	G
R1	1	1	1				
R2				1	1		
R3						1	1
R4	1	1	2	1	3	1	

Aplicamos la dependencia F--> G

	A	B	C	D	E	F	G
R1	1	1	1				
R2				1	1		
R3						1	1
R4	1	1	2	1	3	1	4

y ya tenemos una fila, la de R4, con todas las casillas marcadas, luego no hay pérdidas de producto.

Caso 2

R={ABCDE}	F={A-->B, A-->C, DA --> E}

La A y D C nunca están a la derecha de ninguna dependencia, luego han de formar parte de todas las claves

Dada la dependencia A-->B, probamos con DA+=DABCE => Es clave

Luego no hay más claves, porque toda otra combinacion que contuviese a AD sería superclave

Forma Normal: No está en FNBC porque por ejemplo en A-->B, la A no es clave. B y C no pertenecen a ninguna clave pero dependen parcialmente de DA al depender de A, luego no están ni siquiera en 2FN.

Descomposicion:

1. Paso 1: juntamos A-->B y A-->C en A-->BC
2. Paso 2, R1 = {ABC}, R2 = {DAE}
3. Paso 3, No procede
4. Paso 4, R2 tiene la clave DA, luego no procede

R1 = {ABC} F1={A-->BC}, El único determinante es A que es clave de R1, luego estamos en

FNBC

R2 = {ADE} F2={DA-->E}, El único determinante es DA que es clave de R2, luego estamos en FNBC

Aunque no lo pide el problema comprobaremos que la descomposición es sin pérdidas

R1 U R2 = ABCDE = R=> No se pierden atributos

F1={A-->B, A-->C}, F2={DA-->E}
Como F1 U F2 = F => (F1 U F2)+ = F+ luego no se pierden dependencias

Pérdidas de producto

- Razonándolo por la regla de Rissanen:
  - R1 ∩ R2 = A y A --> R1, por lo que entre estas dos relaciones se cumple Rissanen, dando lugar a una relación (R1 join R2) = R
- Aplicando el algoritmo

	A	B	C	D	E
R1	1	1	1		
R2	1			1	1

Aplicamos la dependencia A--> BC

	A	B	C	D	E
R1	1	1	1		
R2	1	2	2	1	1

y ya tenemos una fila, la de R2, con todas las casillas marcadas, luego no hay pérdidas de producto.

Caso 3

R={ABCDE}	F={A-->B, A-->C, D-->E}

A y D no aparecen en ninguna parte derecha, luego han de estar en todas las claves.

Tomamos la dependencia A --> B y probamos con AD

DA+=DABCE => Es clave

D y A no aparecen en ninguna parte derecha, luego han de estar en todas las claves, pero como por si misma AD ya es clave cualquier otra combinación que los contenga sería superclave, luego es la única clave.

No se alcanza FNBC porque por ejemplo en la dependencia A-->B la A no es clave. B y C no pertenecen a ninguna clave pero dependen parcialmente de DA al depender de A, luego no están ni siquiera en 2FN. Con E pasa lo mismo.

Descomposicion:

1. Paso 1: juntamos A-->B y A-->C en A-->BC
2. Paso 2, R1 = {ABC}, R2 = {DE}
3. Paso 3, No procede
4. Paso 4, La clave DA no está ni en R1 ni en R2, luego añadimos R3={AD}

R1 = {ABC} F1={A-->BC}, El único determinante es A que es clave de R1, luego estamos en FNBC

R2 = {DE} F2={D-->E}, El único determinante es D que es clave de R2, luego estamos en FNBC

Como ninguna relación contiene a una clave de R añadimos una relación extra con los atributos de la clave

R3={AD} F3=Ø, es decir todas las dependencias funcionales son tiviales, luego está en FNBC

Aunque no lo pide el problema comporbaremos que la descomposición es sin pérdidas

R1 U R2 U R3 = ABCDE = R=> No se pierden atributos

F1={A-->B, A-->C}, F2={D-->E}, F3=Ø
Como F1 U F2 U F3 = F => (F1 U F2 U F3)+ = F+ luego no se pierden dependencias

Pérdidas de producto

- Razonándolo por la regla de Rissanen:
  - R1 ∩ R3 = A y A --> R1, por lo que entre estas dos relaciones se cumple Rissanen, dando lugar a una relación (R1 join R3) ={ A, B, C, D }
  - (R1 join R3) ∩ R2 = D y D --> R2, por lo que entre estas dos relaciones se cumple Rissanen, dando lugar a una relación (R1 join R3) join R2 ={ A, B, C, D, E } = R
  - R
- Aplicando el algoritmo

	A	B	C	D	E
R1	1	1	1		
R2				1	1
R3	1			1	

Aplicamos la dependencia A-->BC

	A	B	C	D	E
R1	1	1	1		
R2				1	1
R3	1	2	2	1	

Aplicamos la dependencia D-->E

	A	B	C	D	E
R1	1	1	1		
R2				1	1
R3	1	2	2	1	3

y ya tenemos una fila, la de R3, con todas las casillas marcadas, luego no hay pérdidas de producto.

----

2. (1 Punto) Hallar el recubrimiento minimal del siguiente conjunto de dependencias funcionales
R={ A, B, C, D, E }, F = { A → BC, B → C, DE→B, D→CE }

1) Pasamos F a forma canónica:

F1 = { A --> B, A-->C, B -->C, DE—>B, D-->C, D-->E}

2) Simplificamos las partes izquierdas

- Para ver si DE-->B se puede simplificar por D-->B hacemos D^+_{F1}=DCEB, como llegamos a B, sí `podemos hacer esa simplificación

F2 = { A --> B, A-->C, B -->C, D—>B, D-->C, D-->E}

(Aunque no lo pide ... ¿Se podía haber simplificado en lugar de por D-->B, por E-->B?; aunque no lo piede, vamos a investigarlo

No, porque E-->B no se puede deducir con F3, E^+_{F1}=E, no llegando a B)

3) Eliminamos las dependencias redundantes

1. F3=F2-{A --> B}, A^+_{F3}=AC => no llegamos a B => no sobra
2. F3=F2-{A --> C}, A^+_{F3}= ABC => llegamos a C => sí sobra:

   F3 = { A --> B, B -->C, D—>B, D-->C, D-->E}

3. F4=F3-{B --> C}, B^+_{F4}=B => no llegamos a C => no sobra
4. F4=F3-{D--> B}, D^+_{F4}= DCE => no llegamos a B => no sobra
5. F4=F3-{D-->C} D^+_{F4}=DBEC => llegamos a C => sí sobra:

   F4 = { A --> B, B -->C, D—>B, D-->E}

6. F5 = F4-{D-->E} D^+_{F4}=DBC => no llegamos a E => no sobra
   (También se podía haber contestado que no sobra porque es la única dependencia que determina a E)

Luego F4 = { A --> B, B -->C, D—>B, D-->E} es un recubirmienot minimal

Febrero 2012

1. Dadas las siguientes relaciones y su minimal
   1. Establece sus claves siguiendo algún procedimiento **razonado**
   2. Su forma normal **justificándola**
   3. Caso de que la forma normal no sea la más elevada posible, haz una decomposición según Bernstein indicando y **justificando** la forma normal de las relaciones resultantes.

Relación	Minimal
R1={U,V,W,X,Y,Z}	F1={U → W, W→U, W→X, W→Y, W→Z}
R2={A,E,F,G,H,I,J}	F2={H→A, I→A, I → F, G → E, G → J, F → I}
R3={D,C,M,P,Z}	F3={D→C, D→Z, Z→M, Z→P, CMP→Z}

Tabla 1:

(3 Puntos, uno por cada caso. En cada caso: 0.3 claves + 0.4 FN + 0.2 Descomposición + 0.1 FN resultante)

Caso 1

Relación	Minimal
R={U,V,W,X,Y,Z}	F={U → W, W→U, W→X, W→Y, W→Z}

Como la V no está nunca a la derecha de ninguna dependencia ha de estar en todas las claves.

Tomando la dependencia U --> W, vemos que UV+ = R1, por lo que sí que es clave;
y tomando la dependencia W-->U vemos que WV+=R1, luego también es clave.

Ahora podríamos seguir razonando de 2 formas:

1. La única combinación de V con determinantes que queda por analizar es VUW, que es una superclave, luego no hay más claves; o
2. También se podría razonar así: la única forma de determinar U es con la U o con la W, y la única forma de determinar la W es también con la U o con la W, con lo que las claves que no tengan la U tendrán la W y viceversa. Por ello, las claves o tienen la U y la V, o tienen la V y la W, pero cualquier combinación que contenga esos pares sería una superclave conteniendo dentro alguna de las 2 claves ya encontradas. Por ello, no hay más claves

No está en FNBC porque por ejemplo en U-->W la U no es clave. Los atributos que no pertencen a una clave son X,Y,Z, la X por ejemplo depende de W que es parte de una clave, por ello ya tenemos una dependencia parcial de la clave que nos indica que no llegamos si quiera a la 2FN.

Descomposicion:

1. Paso 1: juntamos W-->U, W-->X, W-->Y y W-->Z en W-->UXYZ
2. Paso 2, R1 = {UW}, R2 = {UWXYZ}
3. Paso 3, Como R1 está incluido en R2 quitamos R1
4. Paso 4, Ninguna de las dos claves están en R2, luego añadimos una cualquiera, por ejemplo R3={UV}

En R2 todos los determininates (U y W) son claves, luego está en FNBC

En R3 no hya determinates que no sean claves, por lo que también está en FNBC

Aunque no lo pide el problema comporbaremos que la descomposición es sin pérdidas

R2 U R3 = UVWXYZ = R=> No se pierden atributos

F2=F, F3=Ø
Como F2 U F3 = F => (F1 U F2)+ = F+ luego no se pierden dependencias

Pérdidas de producto

- Razonándolo por la regla de Rissanen:
  - R2 ∩ R3 = U y U --> R2, por lo que entre estas dos relaciones se cumple Rissanen, dando lugar a una relación (R2 join R3) = R
- Aplicando el algoritmo

	U	V	W	X	Y	Z
R2	1		1	1	1	1
R3	1	1				

Aplicamos U-->W

	U	V	W	X	Y	Z
R2	1		1	1	1	1
R3	1	1	2			

Aplicamos W-->XYZ

	U	V	W	X	Y	Z
R2	1		1	1	1	1
R3	1	1	2	3	3	3

y ya tenemos una fila, la de R3, con todas las casillas marcadas, luego no hay pérdidas de producto.

Caso 2

Relación	Minimal
R={A,E,F,G,H,I,J}	F={H→A, I→A, I → F, G → E, G → J, F → I}

GH tienen que estar en la clave por no estar nunca a la derecha de ninguna de las dependencias.

Tomamos la dependencia H --> A, y probamos con GH: GH+=GHAEJ, que no es clave porque falta la F y la I

Usando I-->A probamos con GHI, como GHI+ = R2, GHI si que es clave.

Usando G --> E o G --> J, volveríamos a especular sobre si GH es clave, que ya hemos visto que no.

Usando F-->I probamos con FGH, GHF+ = R2, FGH si que es clave también

Combinaciones de determinantes con GH que quedan por analizar: GHIF, que sería superclave, luego ya no hay más claves.

Nota: o también se puede ver así que ya no hay más claves, como para ser clave:

1. Ha de contener GH y además
2. Ha de determinar a la F y a la I; y
   1. La F sólo se determina con la F o con la I
   2. La I sólo se determina con la F o con la I

No hay más combinaciones que no contengan alguna de esas dos claves y determinen a R2

No está en FNBC porque por ejemplo en la dependencia H-->A la H no es clave. A es un atributo que no pertenece a ninguna clave y gracias a H-->A depende parcialemnte de cualquiera de las claves. Bastaba con que dependiera parcialemtne de una de ellas para ver que R no está en 2FN.

Descomposicion:

1. Paso 1: juntamos I-->A y I-->F en I-->AF; juntamos G-->E y G-->J en G-->EJ
5. Paso 2, R1 = {AH}, R2 = {IAF}, R3={GEJ}, R4={FI}
6. Paso 3, Como R4 está incluido en R2 quitamos R4
7. Paso 4, Ninguna de las dos claves están en R1, R2 ó R3, luego añadimos una cualquiera, por ejemplo R5={GHI}

R1 tiene por clave H que es determinante de la única dependencia, R2 tienen como claves F e I ambos por separado son determinantes de todas las dependencias, y R3 tiene por clave G que es determinate de todas las dependencias. Por tanto, estas 3 relaciones están en FNBC. R5 al estar su minimal vacío,no habría ningún determinantes que no fuese clave, por lo que también está en FNBC.

Aunque no lo pide el problema comprobaremos que la descomposición es sin pérdidas

R1 U R2 U R3 U R5= {A,E,F,G,H,I,J} = R=> No se pierden atributos

F1={ H→A }, F2 = { I→A, I → F, F → I }, F3 = { G → E, G → J } y F5=Ø
Como F1 U F2 U F3 U F5 = F => (F1 U F2 U F3 U F5)+ = F+ luego no se pierden dependencias

Pérdidas de producto

- Razonándolo por la regla de Rissanen:
  - R1 ∩ R5 = H y H --> R1, por lo que entre estas dos relaciones se cumple Rissanen, dando lugar a una relación (R1 join R5) = {A, G, H, I}
  - (R1 join R5) ∩ R2 = IA y I --> R2, por lo que entre estas dos relaciones se cumple Rissanen, dando lugar a una relación (R1 join R5) join R2 = {A, F, G, H, I}
  - (R1 join R5) join R2 ∩ R3 = G y G--> R3, por lo que entre estas dos relaciones se cumple Rissanen, dando lugar a una relación ((R1 join R5) join R2) join R3 = {A, E, F, G, H, I, J} = R
- Aplicando el algoritmo

	A	E	F	G	H	I	J
R1	1				1		

R2	1		1			1	
R3		1		1			1
R5				1	1	1	

Aplicando H-->A

	A	E	F	G	H	I	J
R1	1				1		
R2	1		1			1	
R3		1		1			1
R5	2			1	1	1	

Aplicando I-->AF

	A	E	F	G	H	I	J
R1	1				1		
R2	1		1			1	
R3		1		1			1
R5	2		3	1	1	1	

F-->I no nos vale porque las 2 filas que tienen F, ya tienen la I y no cambiaría el resultado
Aplicamos G-->EJ

	A	E	F	G	H	I	J
R1	1				1		
R2	1		1			1	
R3		1		1			1
R5	2	4	3	1	1	1	4

y ya tenemos una fila, la de R5, con todas las casillas marcadas, luego no hay pérdidas de producto.

Caso 3

Relación	Minimal
R={D,C,M,P,Z}	F={D→C, D→Z, Z→M, Z→P, CMP→Z}

D nunca está a la derecha, luego ha de pertenecer a todas las claves.

Tomando D --> C, vemos que D+ = DCZMP, luego D es clave.

Luego no puede haber más claves, ya que todas las claves han de tener la D y D con otro atributo no sería clave, sino superclave.

No está en FNBC porque, por ejemplo, en Z-->M la Z no es clave. Al ser todas las claves (en este caso sólo hay una) de un sólo atributo, no se puede depender parcialemnte de una de las claves, luego R está en 2FN. Como, por ejemplo en Z -->M la Z no forma parte de la clave, ni es clave, R no está en 3FN.

Descomposicion:

1. Paso 1: juntamos D-->C y D-->Z en D-->CZ; Z-->M y Z-->P en Z --> MP
1. Paso 2, R1 = {DCZ}, R2 = {ZMP}, R3={CMPZ}
2. Paso 3, Como R2 está incluido en R3 quitamos R2
3. Paso 4, Como R1 tiene la clave D, no procede reliazar este paso.

R1 está en FNBC porque en todas las dependencias el determinante es D, que es la clave. R3 tiene 2 claves, ZC y CMP, por tanto como todos los atributos pertenecen a alguna clave, R3 está en 2FN (las dependencias parciales sólo hay que chequearlas para los atributos que no estén en ninguna clave). En la dependencia Z --> MP la Z pertenece a una clave, pero no es clave; y en la dependencia CMP-->Z, CMP es clave; por tanto está en 3FN pero no en FNBC.

----

4. Demuestra que la descomposición hallada para R3 no tiene pérdidas de producto (0.5 puntos)

R1 U R3 = {DCZMP} = R=> No se pierden atributos

F1={D→C, D→Z}, F3 = { Z→M, Z→P, CMP→Z }
Como F1 U F3 = F => (F1 U F3)+ = F+ luego no se pierden dependencias

Pérdidas de producto

- Razonándolo por la regla de Rissanen:
  - R1 ∩ R3 = CZ y CZ --> R3, por lo que entre estas dos relaciones se cumple Rissanen, dando lugar a una relación (R1 join R3) = R
- Aplicando el algoritmo

	C	D	M	P	Z
R1	1	1			1
R3	1		1	1	1

D-->C y D -->Z no se pueden aplicar porque no hay 2 filas con la D marcada
Z-->MP si se puede aplicar:

	C	D	M	P	Z
R1	1	1	2	2	1
R3	1		1	1	1

y ya tenemos una fila, la de R3, con todas las casillas marcadas, luego no hay pérdidas de producto.

5. Demuestra que el minimal de R={D,C,M,P,Z}, F = { D → CMPZ, Z → MP, CMP→Z } es igual al F3 de la Tabla 1 (0.5 puntos)

En forma canónica

Fa = { D → C, D → M, D → P, D → Z, Z → M, Z → P, CMP→Z }

Simplificar CMP → Z

- C^{+}_{Fa}=C, no llego a Z, no se puede sustituir por C → Z
- M^{+}_{Fa}=M, no llego a Z, no se puede sustituir por M → Z
- P^{+}_{Fa}=C, no llego a Z, no se puede sustituir por P → Z
- CM^{+}_{Fa}=CM, no llego a Z, no se puede sustituir por CM → Z
- CP^{+}_{Fa}=CP, no llego a Z, no se puede sustituir por CP → Z
- MP^{+}_{Fa}=MP, no llego a Z, no se puede sustituir por MP → Z

Dependencias redundantes

- G = Fa - {D → C}, D^{+}_{G}=DMPZ, no llego a C, no se puede quitar
  (También se podía haber contestado que no sobra porque es la única dependencia de G que determina a C)
- G = Fa - {**D → M**}, D^{+}_{G}=DCPZMP, llego a M, sí se puede quitar

Sea Fb = G = Fa - {D → M}

Fb = { D → C, D → P, D → Z, Z → M, Z → P, CMP→Z }

- G = Fb - {**D → P**}, D^{+}_{G}=DCZMP, sí llego a P, sí se puede quitar

Sea Fc = G = Fb - {D → P}

Fc = { D → C, D → Z, Z → M, Z → P, CMP→Z }

- G = Fc - {D → Z}, D^{+}_{G}=DC, no llego a Z, no se puede quitar
- G = Fc - {Z → M}, Z^{+}_{G}=ZP, no llego a M, no se puede quitar
  (También se podía haber contestado que no sobra porque es la única dependencia de G que determina a M)
- G = Fc - {Z → P}, Z^{+}_{G}=ZM, no llego a P, no se puede quitar
  (También se podía haber contestado que no sobra porque es la única dependencia de las que quedan que determina a P)
- G = Fc - {CMP → Z}, CMP^{+}_{G}=CMP, no llego a Z, no se puede quitar

Por tanto el recubrimento es Fc= { D → C, D → Z, Z → M, Z → P, CMP→Z }, (que casualmente es el mismo que el F3 del enunciado de la pregunta 1: F3={D→C, D→Z, Z→M, Z→P, CMP→Z})

Enero 2013

```
CREATE TABLE ejercicios(
  nro_ejercicio INTEGER
PRIMARY KEY,
  enunciado     VARCHAR(255)
);

CREATE TABLE seguimiento (
  nro_ejercicio
INTEGER REFERENCES ejercicios,
  nombre_alumno      CHAR(10),
  nota
NUMERIC(4,2),
  PRIMARY KEY (nro_ejercicio,
nombre_alumno)
 );
```

1. Dados los create tables del ejercicio anterior **(6 puntos a 1 punto cada apartado)**
   a. Enumera las <u>dos</u> dependencias funcionales que se puedan deducir a partir de las claves primarias de ambas tablas

      nro_ejercicio --> enunciado

      nro_ejercicio, nombre_alumno --> nota

   b. Demostrar que ese conjunto es minimal

- Ya está en forma canónica
- Simplificar determinantes compuestos
  - **nro_ejercicio, nombre_alumno --> nota** se puede simplificar por **nro_ejercicio --> nota**?. Si se pudiera, en el conjunto de dependencias incial el nro_ejercio por si solo debería de determinar la nota, pero: **nro_ejercicio+ = nro_ejercicio, enunciado**, luego no se puede simplificar.
  - **nro_ejercicio, nombre_alumno --> nota** se puede simplificar por

nombre_alumno --> nota?. Si se pudiera, en el conjunto de dependencias incial el nombre_alumno por si solo debería de determinar la nota, pero: **nombre_alumno+ = nombre_alumno**, luego no se puede simplificar.

- Dependencias redundantes:
  - Sobra **nro_ejercicio --> enunciado**?. Si la quito, nro_ejercicio+ = nro_ejercicio, no llego a enunciado, no se puede quitar. (También se podía haber contestado que no sobra porque es la única dependencia que determina a enunciado)
  - Sobra **nro_ejercicio, nombre_alumno --> nota**. Si la quito, nro_ejercicio, nombre_alumno+ = nro_ejercicio, nombre_alumno, no llego a nota, no se puede quitar (También se podía haber contestado que no sobra porque es la única dependencia que determina a nota)

c. Si los 4 atributos estuviesen en la misma tabla, en qué forma normal estaría esa tabla y por qué (cuidado: es necesario razonar la clave primero)

Si la relacion tuviera los 4 atributos con las dependencias:

nro_ejercicio --> enunciado

nro_ejercicio, nombre_alumno --> nota

nro_ejercicio y nombre_alumno deberían de formar parte de todas claves porque nunca están en la parte derecha de ninguna dependencia. Pero <nro_ejercicio, nombre_alumno> es clave porque determina a los 4 atributos, y cualquier otra clave debería de tener estos 2 atributos. Luego si toda clave ha de tener esos 2 atributos y esos 2 atributos ya son clave, cualquier otra combinacion que los contenga sería superclave, por lo que no hay más claves.

La relación no está en FNBC porque en la dependencia nro_ejercicio --> enunciado, nor_ejercicio no es clave. El atributo enunciado no pertenece a la clave, pero depende parcialmente de la misma, por lo que la relación no estaría ni siquiera en 2 FN

d. Aplica a esa relación el algoritmo de Bernstein para ver si sale la misma descomposición que en los CREATE TABLEs. Al aplicar el algoritmo explica cada paso del mismo, <u>aun cuando en este caso algun paso no produzca ningún cambio en la descomposición</u>

- Paso 1: No procede
- Paso 2, R1 = {nro_ejercicio, enunciado},
  R2 = { nro_ejercicio, nombre_alumno, nota}
- Paso 3, No procede
- Paso 4, Como R2 tiene la clave, no procede reliazar este paso.

<u>Por tanto, queda R1 y R2 que son las mismas tablas que había en el CREATE TABLE</u>

e. ¿En qué forma normal están las 2 tablas de los CREATE TABLEs, y por qué? (cuidado: es necesario razonar las claves primero)

En la tabla de ejercicios la clave es nro_ejercicio, ya que:

- nro_ejercicio tiene que estar en todas las claves porque no esta nunca a la derecha de ninguna dependencia.
- Probamos con la dependencia nro_ejercicio --> enunciado
  nro_ejercicio+ = nro_ejercicio, enunciado => sí es clave
- No hay más claves porque si toda clave ha de conterner nro_ejercicio y nro_ejercicio es clave, cualquier combinación de nro_ejercicio con otro atributo sería superclave.

- Como en la única dependencia que hay el determinate es clave, la tabla de ejercicios estaría en forma normal de Boyce – Codd

En la tabla de seguimiento la clave es (nro_ejercicio, nombre_alumno), ya que:

- estos atributos nunca aparecen a la dercha de la única dependencia, tendrían que formar parte de todas las claves
- Probamos con la dependencia nro_ejercicio, nombre_alumno --> nota
(nro_ejercicio, nombre_alumno)+ = nro_ejercicio, nombre_alumno, nota
=> sí es clave
- No hay más claves porque si toda clave ha de conterner (nro_ejercicio, nombre_alumno) y (nro_ejercicio, nombre_alumno) es clave, cualquier combinación de (nro_ejercicio, nombre_alumno) con otro atributo sería superclave.
- Como en la única dependencia el detemrinante es clave, también estamos en forma normal de Boyce-Codd

f. ¿Por qué la descomposición del apartado (d) no genera pérdidas de producto?

Por que el atributo nro_ejercicio es común a ambas tablas, y clave de una de ellas (ejercicios) por lo que se cumple la regla de Rissanen

O alternativamente se podía haber utilizado el algotirmo para verlo

	nro_ejercicio	enunciado	nombre_alumno	nota
ejercicios	1	1		
seguimiento	1		1	1

Aplicando nro_ejercicio --> enunciado

	nro_ejercicio	enunciado	nombre_alumno	nota
ejercicios	1	1		
seguimiento	1	2	1	1

Con lo que quedan marcadas todas las casillas de la fila de la tabla seguimiento.

2. Determina razonadamente la clave y forma normal en la que se encuentran cada una de estas relaciones a las que se adjunta su correspondiente minimal

(5 puntos a 1 punto cada apartado)

Relación	Conjunto de Dependencias
R1 = { A, B }	F1 = ∅
R2 = { A, B }	F2 = { A --> B , B --> A}
R3 = { A, B, C }	F3 = { A --> B , B --> A}
R4 = { A, B, C, D }	F4 = { A --> B , B --> C}
R5 = { A, B, C }	F5 = { A --> B , B --> C}

a. R1 = { A, B } , F1 = ∅

Al no estar ni A ni B a la derecha de ninguna dependencia ambas tienen que estar en la clave, como no hay más atributos la única clave es AB (o bien alternativamente podemos argumentar que como el minimal está vacío la clave está formada por todos los atributos).

Está en forma normal de Boyce – Codd porque no existe ninguna dependecia en el minimal en la que el determinante no sea clave (de hecho no existe ninguna dependencia en el minimal, por lo que no hay determinates que no sean claves, bastaría con este último argumento)

b. R2 = { A, B }, F2 = { A --> B , B --> A}

A+ = AB y B+ =AB, luego A y B son por separado claves. La única combinación de determinantes que queda probar es AB, que sería superclave

Está en forma normal de Boyce – Codd porque en las 2 dependencias la partie izquierda es clave

c. R3 = { A, B, C }, F3 = { A --> B , B --> A}

C nunca está a la derecha de una dependencia, por lo que ha de estar en todas las claves.

Tomamos la dependencia A-->B: AC+ = ACB => sí es clave

Tomamos la dependencia B-->A: BC+ =BCA => sí es clave

La única combinación de determinates que queda por probar, conteniendo C, es ABC que sería superclave

No está en forma normal de Boyce – Codd porque en cualquiera de las 2 dependencias la partie izquierda no es clave.

Está en 2FN porque todos los atributos pertenecen a alguna de las 2 claves.

Está en 3FN porque en la dependencia A --> B la A es parte de una clave, y en la dependencia B-->A la B es parte de una clave.

Aunque no lo pide el enuncido hallaremos una descomposición sin pérdidas llegando a la forma normal más elevada posible.

Aplicando la síntesis de Bernstein

- Paso 1: No procede
- Paso 2, R1 = {A, B}, R2 = { B, A}
- Paso 3, Como R1=R2 quitamos por ejemplo R2

- Paso 4, Como R1 no tiene la clave, añadimos una relación R3 con una cualquiera de las claves, por ejemplo R3={AC}

Aunque no lo pide el problema demostraremos que la descomposición es sin pérdidas

- No hay pérdida de atributos, pues R1 U R3 = R = { A, B, C } = R
- No hay pérdida de dependencias, pues R1 tiene las mismas dependencias que R, y R3 sólo aporta dependencias triviales.
  O bien: F1={ A --> B , B --> A} y F3=∅, por lo que F1 U F3 = F, por lo que (F1 U F3)+ = F+
- No hay pérdidas de producto:

1. Por Rissanen. R1 ∩ R3 = A, que es clave de R1, luego R1 ∩ R3 → R1, por lo que se cumple Rissanen y no hay pérdidas de producto.
2. También se puede comprobar a través del algoritmo

	A	B	C
R1	1	1	
R3	1		1

aplicando A-->B

	A	B	C
R1	1	1	
R3	1	2	1

Con lo que la fila de R3 queda con todas las casillas marcacas, luego no hay pérdidas de producto.

Aunque no lo pide el problema comporbamos que la descomposición ha llegado a 3FN o FNBC

En R1, tanto A como B son claves por separado, luego en las dos dependencias de R1 el detemrinante es clave, luego alcanza la FNBC. En R3 también se alcanza esa forma normal porque el minimal es el conjunto vacío.

d. R4 = { A, B, C, D }, F4 = { A --> B , B --> C}

A y D nunca están a la derecha de una dependencia, por lo que han de estar en todas las claves.

Probamos con la dependencia A-->B: AD+ = ADBC, luego AD si es clave

Como AD tiene que estar en todas las claves y AD es clave, ya no ha mas claves

No está en FNBC porque por ejemplo en la dependencia A-->B la A no es clave. No está en 2FN porque la B no forma parte de ninguna clave y depende de A que es parte de una clave.

Aunque no lo pide el enuncido hallaremos una descomposición sin pérdidas llegando a la forma normal más elevada posible.

Aplicando la síntesis de Bernstein

- Paso 1: No procede
- Paso 2, R1 = {A, B}, R2 = { B, C}
- Paso 3, No procede
- Paso 4, Como R1 no tiene la clave, añadimos una relación R3={AD}

Aunque no lo pide el problema demostraremos que la descomposición es sin pérdidas

- No hay pérdida de atributos, pues R1 U R2 U R3 = R = { A, B, C, D } = R
- No hay pérdida de dependencias, pues F1={ A --> B} F2={ B --> C} y F3=∅, por lo que F1 U F2 U F3 = F, por lo que (F1 U F2 U F3)+ = F+
- No hay pérdidas de producto:

1. Por Rissanen.
   1. R1 ∩ R2 = B, que es clave de R2, luego R1 ∩ R2 → R2, por lo que entre estas dos relaciones se cumple Rissanen, dando lugar a una relación (R1 join R2) = {A,B,C}.
   2. (R1 join R2) ∩ R3 = A, pero el cierre de A en (R1 join R2) A+=ABC, por lo que A es clave de (R1 join R2), de donde (R1 join R2) ∩ R3 --> (R1 join R2), por lo que entre estas dos relaciones se cumple Rissanen, dando lugar a una relación (R1 join R2) join R3 = {A,B,C,D}=R.
2. También se puede comprobar a través del algoritmo

	A	B	C	D
R1	1	1		
R2		1	1	
R3	1			1

Aplicando A-->B

	A	B	C	D
R1	1	1		
R2		1	1	
R3	1	2		1

Aplicando B-->C

	A	B	C	D
R1	1	1	3	
R2		1	1	
R3	1	2	3	1

Y como ya aparece una fila completa, la de R3, no hay pérdidas de producto.

Aunque no lo pide el problema comprobamos que la descomposición ha llegado a 3FN o FNBC

En R1, A es clave y determinante de su única dependencia, luego está en FNBC.

En R2, B es clave y determinante de su única dependencia, luego está en FNBC.

En R3 también se alcanza esa forma normal porque el minimal es el conjunto vacío.

e. R5 = { A, B, C }, F5 = { A --> B , B --> C}

A nunca está a la derecha de una dependencia, por lo que han de estar en todas las claves.

Probamos con la dependencia A-->B: A+ = ABC, luego A si es clave

Como A tiene que estar en todas las claves y A es clave, ya no ha mas claves

No está en FNBC porque en B-->C la B no es clave.

Está en 2FN porque todas las claves son de un sólo atributo, luego no se puede depender parcialmente de ellas.

No está en 3FN porque en la dependencia B --> C la B ni es clave ni parte de una clave.

Aunque no lo pide el enuncido hallaremos una descomposición sin pérdidas llegando a la forma normal más elevada posible.

Aplicando la síntesis de Bernstein

- Paso 1: No procede
- Paso 2, R1 = {A, B}, R2 = { B, C}
- Paso 3, No procede
- Paso 4, Como R1 tiene la clave, no procede

Aunque no lo pide el problema demostraremos que la descomposición es sin pérdidas

- No hay pérdida de atributos, pues R1 U R2 = R = { A, B, C } = R
- No hay pérdida de dependencias, pues F1={ A --> B} F2={ B --> C}, por lo que F1 U F2 = F, por lo que (F1 U F2)+ = F+
- No hay pérdidas de producto:

1. Por Rissanen. R1 ∩ R2 = B, que es clave de R2, luego R1 ∩ R2 → R2, por lo que entre estas dos relaciones se cumple Rissanen, dando lugar a una relación (R1 join R2) = {A,B,C} = R.
2. También se puede comprobar a través del algoritmo

	A	B	C
R1	1	1	
R2		1	1

A --> B no se puede aplica porque no hay dos filas con la A marcada. Aplicamos B-->C

	A	B	C
R1	1	1	2
R2		1	1

Y como ya aparece una fila completa, la de R1, no hay pérdidas de producto.

Aunque no lo pide el problema comporbamos que la descomposición ha llegado a 3FN o FNBC

En R1, A es clave y determinante de su única dependencia, luego está en FNBC.

En R2, B es clave y determinante de su única dependencia, luego está en FNBC.

Febrero 2013

Este enunciado se deja sin solucionar para que el alumno lo intente por si mismo.

```
CREATE TABLE alumnos(
  nro_alumno    INTEGER PRIMARY KEY,
  DNI     NUMERIC(8) UNIQUE NOT NULL,
  nombre_alumno VARCHAR(100),
  fech_nac DATE );

CREATE TABLE asignaturas (
  nro_asignatura     INTEGER PRIMARY
KEY,
  nombre_asignatura  CHAR(20),
  n_creditos         NUMERIC(2)  );

CREATE TABLE matriculas (
  nro_asignatura     INTEGER REFERENCES
asignaturas,
  nro_alumno         INTEGER REFERENCES
alumnos,
  curso              NUMERIC(4),
  PRIMARY KEY ( nro_asignatura,
nro_alumno, curso ) );
```

1. Dados los create tables del ejercicio anterior **(6 puntos a 1 punto cada apartado)**
    a. Enumera las dependencias funcionales que se puedan deducir a partir de las claves candidatas de las 3 tablas
    b. Demostrar que ese conjunto es minimal salvo por el primer paso del algoritmo del recubrimiento minimal
    c. Si los 8 atributos estuviesen en la misma tabla, en qué forma normal estaría esa tabla y por qué (cuidado: es necesario razonar la clave primero)
    d. Aplica a esa relación el algoritmo de Bernstein para ver si sale la misma descomposición que en los CREATE TABLEs. Al aplicar el algoritmo explica cada paso del mismo, <u>aun cuando en este caso algun paso no produzca ningún cambio en la descomposición</u>
    e. ¿En qué forma normal están las 3 tablas de los CREATE TABLEs, y por qué? (cuidado: es necesario razonar las claves primero)
    f. ¿Por qué la descomposición del apartado (d) no genera pérdidas de producto?
2. Determina razonadamente la clave y forma normal en la que se encuentran cada una de estas relaciones a las que se adjunta su correspondiente minimal
 (3 puntos a 1 punto cada apartado)

Relación	Conjunto de Dependencias
R1 = { A, B, C }	F1 = { A --> B , B --> C, C->A}
R2 = { A, B, C, D }	F2 = { A --> B , B --> C, C->A}
R3 = { A, B, C, D }	F3 = { AB --> C, C-->B}

3. Sea R4 una relación con 2 atributos A y B. ¿Se podría saber, sin conocer el conjunto F4 de dependencias asociado en qué forma normal va a estar?, ¿o por el contrario depende del contenido de F4?. Razona tu respuesta (pista: puedes hacerlo por ejemplo planteando las posibles dependencias que podría haber en F4 y distingüiendo qué casos salen; otra forma de hacerlo es planteando qué posibles claves podría haber y distingüiendo también qué casos

salen.
En caso de que demostrases que se puede saber la foma normal, indica cuál es y por qué
(2 puntos)