

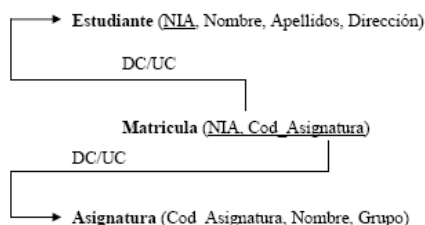
1 TRANSFORMACION DEL MODELO E/R AL MODELO RELACIONAL

Se trata de introducir todos los conceptos nuevos vistos sobre el modelado de datos en bases de datos relacionales.

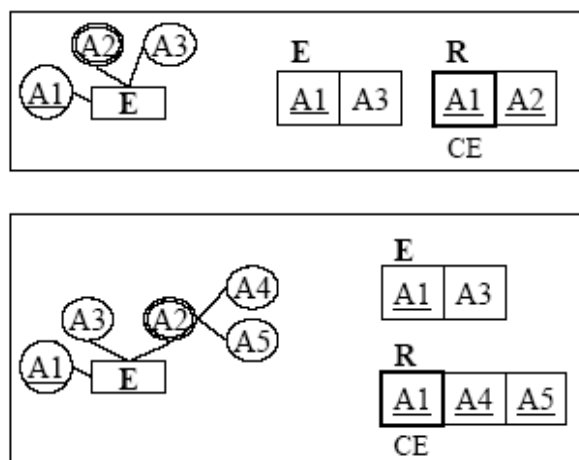
2 Transformaciones básicas

Los elementos básicos del modelo E/R se transforman de la siguiente forma :

- Los dominios en E/R se mantienen como dominios en el modelo relacional. (este concepto que en el modelo E/R prácticamente no lo hemos tratado, en el modelo relacional debe quedar perfectamente especificado).
- Las entidades en E/R se traducen en relaciones del modelo Relacional
- Las interrelaciones en E/R se traducen en relaciones del modelo Relacional o pueden desaparecer al realizar la propagación de claves.
- Los atributos de las entidades y de las interrelaciones se transforman en atributos de las relaciones.
- Para indicar las restricción de obligatoriedad, es decir que el atributo es opcional, colocaremos un "**".
- Los atributos derivados podemos no incluimos en las relaciones pero tendremos que colocar un disparador para el cálculo del atributo.
- Para indicar las restricciones de unicidad colocaremos un círculo alrededor del atributo.
- Para indicar las restricciones de integridad las colocaremos directamente en las flechas de las relaciones (para borrado (D) y modificación (U))
 - o Restringida (NA o R)
 - o Cascada (C)
 - o Puesto a nulo (SN)
 - o Puesto a valor por defecto (SD)

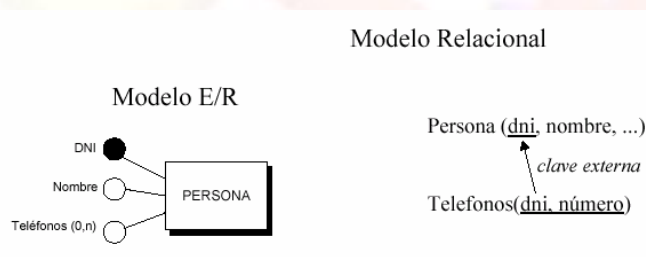


- Para los atributos multivaluados se origina una nueva relación que contiene dicho atributo y la clave primaria de la entidad (que será clave ajena sobre la relación a la que esta dé lugar).



Es importante que nos demos cuenta que al pasar al modelo relacional tenemos una pérdida de semántica. Esta pérdida ocurre porque en el modelo relacional perdemos el concepto de interrelación.

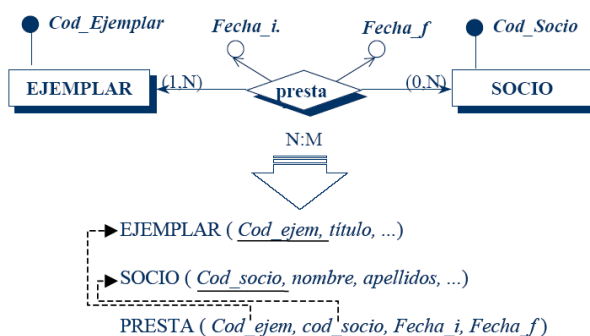
ejemplo



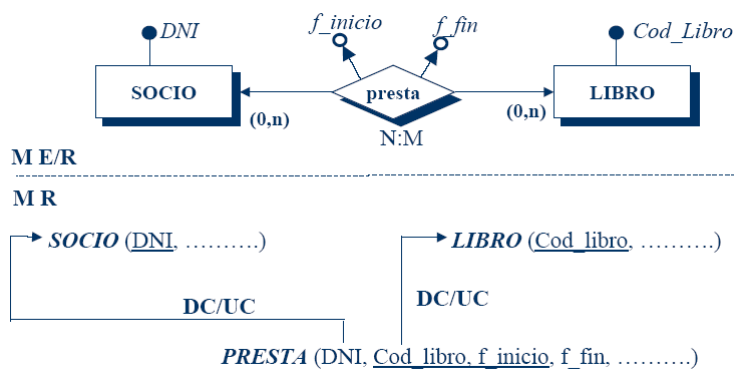
Si el atributo multivaluado se encuentra en la relación o si tenemos relaciones con dimension temporal :

- la interrelación habrá de transformarse en una relación
- su clave deberá contener ese atributo (además de la clave de una de las entidades o las dos)

Ejemplo



Ejemplo



3 Transformación de entidades

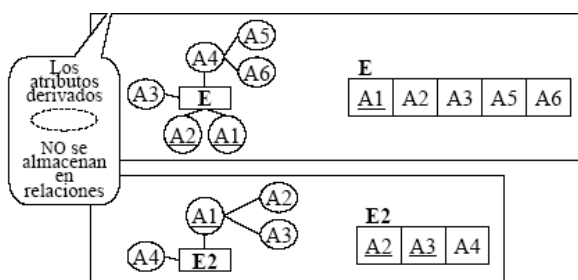
Vamos a ver como podemos transformar el concepto de entidad a su equivalente en el modelo relacional. Recordemos que tenemos dos tipos de entidades :

- fuertes
- débiles

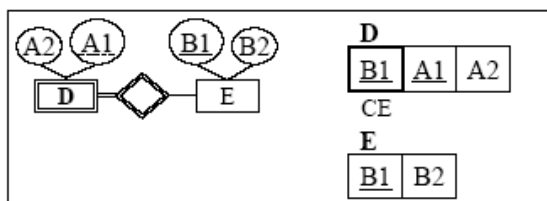
Estudiemos cada caso por separado.

En principio las entidades fuertes del modelo Entidad Relación son transformados al modelo relacional siguiendo estas instrucciones:

- Entidades. Las entidades pasan a ser relacionales.
- Atributos. Los atributos pasan a ser atributos de las relaciones
- Identificadores principales. Pasan a ser claves principales.
- Identificadores candidatos. Pasan a ser claves.



Toda entidad débil incorpora una relación implícita con una entidad fuerte. Esta relación no necesita incorporarse como relación en el modelo relacional. Si se necesita incorporar la clave de la entidad fuerte como clave externa en la entidad débil. Es más, normalmente esa clave externa forma parte de la clave principal de la relación que representa a la entidad débil.



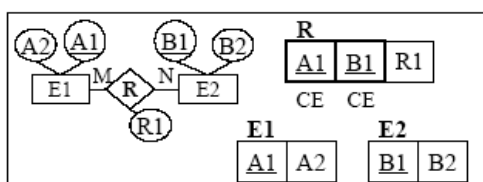
4 Transformación de interrelaciones N:M

Vamos a ver como realizar una transformación de interrelaciones de muchos a muchos al modelo relacional.

Un tipo de interrelación N: M se transforma en tres relaciones una para cada entidad y otra para la interrelación.

La relación que implementa la interrelación tendrá como clave primaria la concatenación de las claves primarias de los tipos de entidad que asocia. Esta relación contendrá las claves de las relaciones asociadas, que en conjunto serán clave de la nueva relación. También incluirá los atributos de la interrelación original

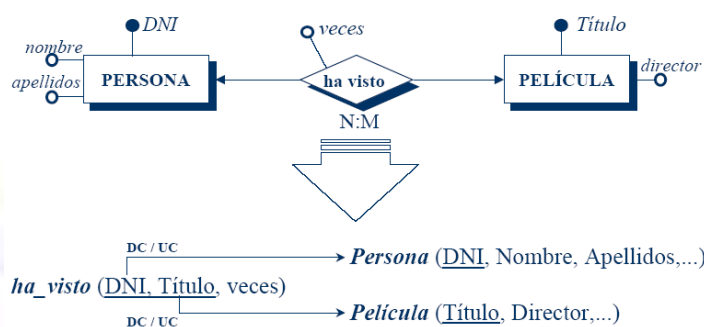
Además, cada uno de los atributos que forman la clave primaria de esta relación también son claves externas que referencian a las relaciones en que se han convertido las entidades interrelacionadas (claves primarias).



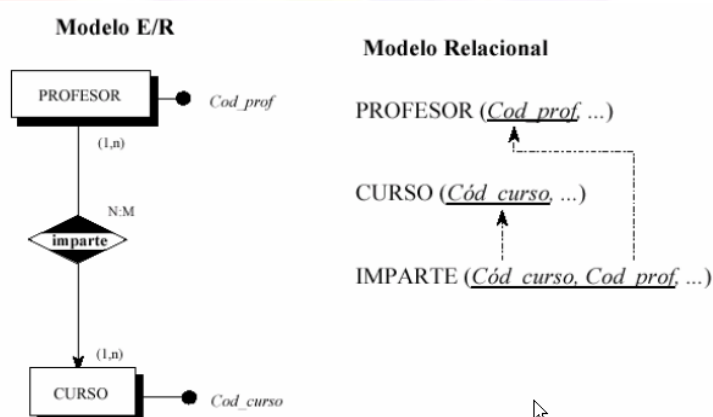
Para cada clave externa así obtenida deberá estudiarse cuales son los modos de borrado y modificación adecuados (restricciones de integridad).

Las opciones de borrado y modificación dependerán del cada caso particular (si bien, en general, se escogerá en ambas la opción cascada)

Ejemplo

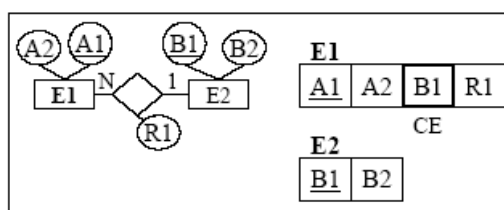


Ejemplo



5 Transformación de interrelaciones 1:n

Vamos a ver como realizar una transformación de interrelaciones de uno a muchos o viceversa al modelo relacional.



Como vimos en temas anteriores podemos realizar dos opciones :

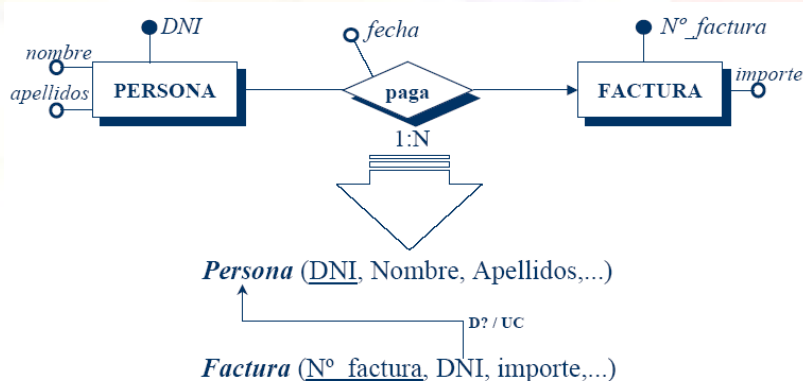
- opción a : fusionar la interrelación con la entidad donde esta la N es decir propagar la clave de la entidad que interviene con cardinalidad 1 (en la relación correspondiente a la otra entidad aparecerá esta clave como clave ajena; junto a ella, irán los atributos de la interrelación si los hubiera)

- opción b : realizar la misma transformación que si tuviéramos una N:N. Simplemente que en la relación que implementa la interrelación utilizaremos como clave principal la clave ajena con la entidad donde esta la N (la clave de la relación sería la clave de la entidad que interviene en la interrelación con N ocurrencias).

La ventaja de la opción a es que podemos modelar también restricciones de cardinalidades mínimas sin necesidad de utilizar disparadores. La ventaja de la opción b es que si el sistema en un futuro se puede convertir en una relación N:M simplemente necesitamos realizar un cambio en la clave principal de la relación que implementa la interrelación.

Utilizaremos la opción b si la interrelación tiene atributos propios y no es deseable propagarlos (a fin de conservar la semántica).

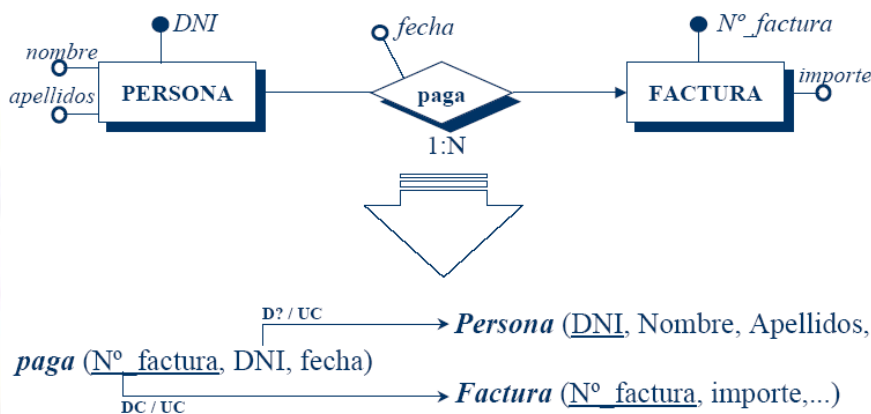
Ejemplo



Si las interrelaciones tienen atributos:

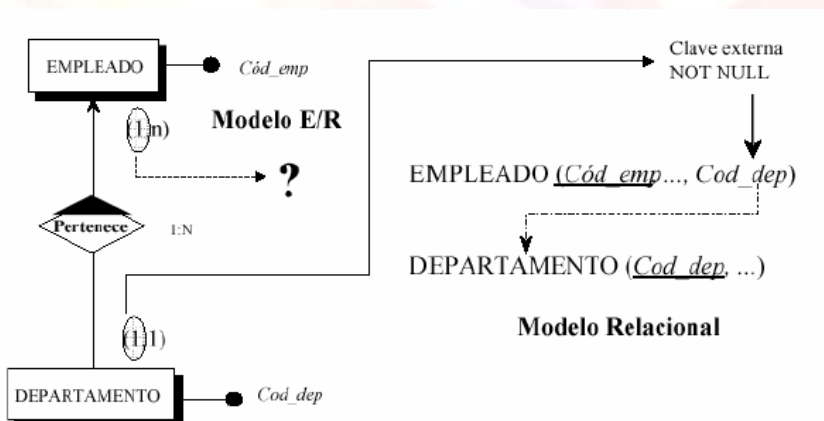
- si se crea una nueva relación, esos atributos se incluyen en esta relación.
- si se propaga una clave, los atributos acompañan a la clave
- si se fusionan en una relación, esta también contendrá esos atributos.

Ejemplo



Al hacer propagación de clave, la pertenencia obligatoria de la entidad del lado “muchos” se puede modelar usando NOT NULL (Requerido). Para reflejar la pertenencia obligatoria de la otra entidad sería necesaria un disparador.

Ejemplo

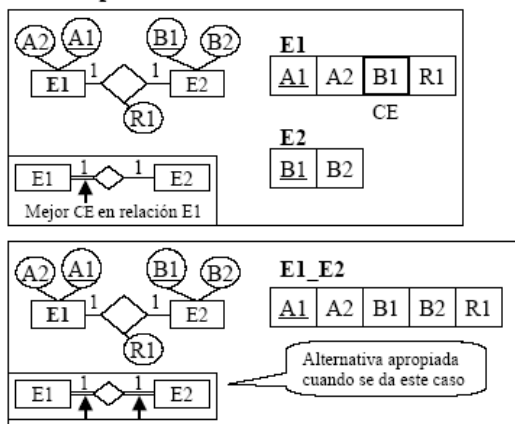


6 Transformación de interrelaciones 1:1

Vamos a ver como realizar una transformación de interrelaciones de uno a uno al modelo relacional.

Realmente podemos considerar este caso como una extensión de los casos anteriores y por lo tanto podemos tomar las mismas transformaciones. Existen las siguiente posibilidades :

- utilizar el caso N:M
- propagar una de las claves, es decir realizar una fusión entre la interrelación y una de las entidades.
- propagar las claves de las dos entidades (mutuamente)
- fusionar ambas entidades (interrelacionadas) en una sola relación

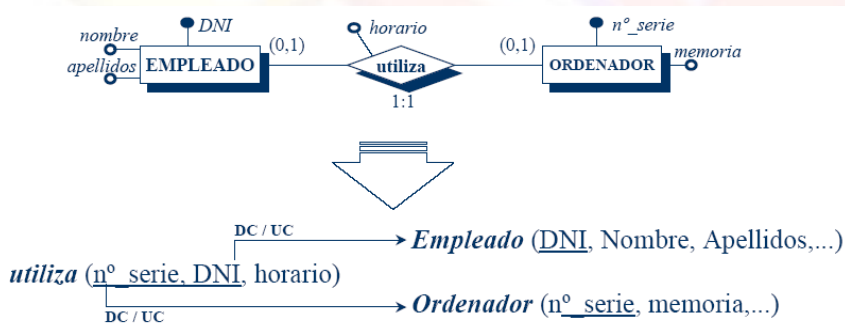


Los criterios para aplicar una u otra opción y para propagar la clave se basan en:

- las cardinalidades mínimas
- recoger la mayor cantidad de semántica posible
- evitar los valores nulos
- aumentar la eficiencia.

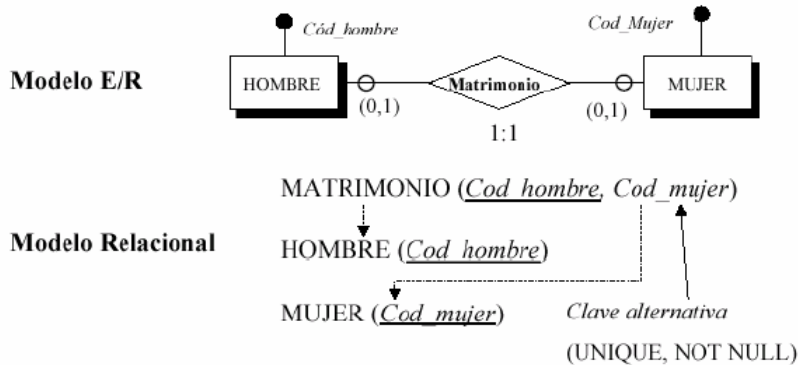
Opción a

Utilizaremos tres relaciones cuando necesitemos implementar una relación para la propia interrelación :



- Si tenemos las cardinalidades mínimas de cero (ambas), esto evitará valores nulos en las claves ajenas y mantendrá la simetría natural (entidades mantienen su independencia en relaciones separadas)
- Si la interrelación tiene caracterización propia (atributos)
- Si se prevé que posteriormente puedan variarse las cardinalidades

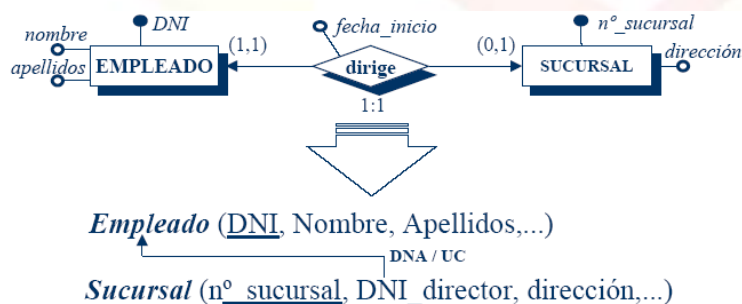
Ejemplo



Observar la pérdida de eficiencia, ya que muchas consultas implican combinar dos relaciones, e incluso hay consultas que implican combinar las tres relaciones.

Opción b

Propagar una de las claves será un método a utilizar cuando una de las cardinalidades mínimas es cero y la otra no (será 1,1) (conviene propagar la clave de esta última (la obligatoria)).



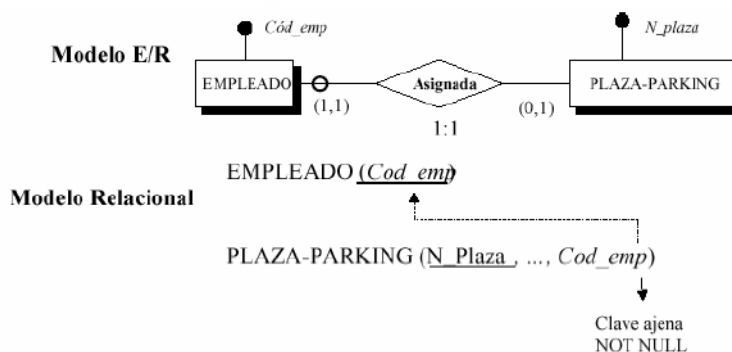
Al propagar una clave tenemos los siguientes inconvenientes:

- se pierde la simetría
- consultas a la información de la entidad que interviene con (1,1) suponen combinación natural (por ejemplo, empleados que no dirigen sucursal)

Al propagar una clave tenemos las siguientes ventajas:

- no pierde semántica (sobre la cardinalidad mínima 1)
- se evitan valores nulos
- algunas consultas no precisan combinación de relaciones

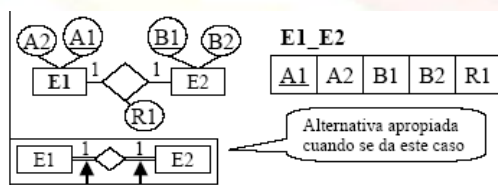
Ejemplo



Respecto a las restricciones de integridad observar que la opción de borrado debe ser restringido o en cascada

Opción c

Cuando tenemos participación total en ambos casos (cardinalidad mínima de 1) el método óptimo, si el diagrama completo lo permite, es la fusión de todo en una sola relación.

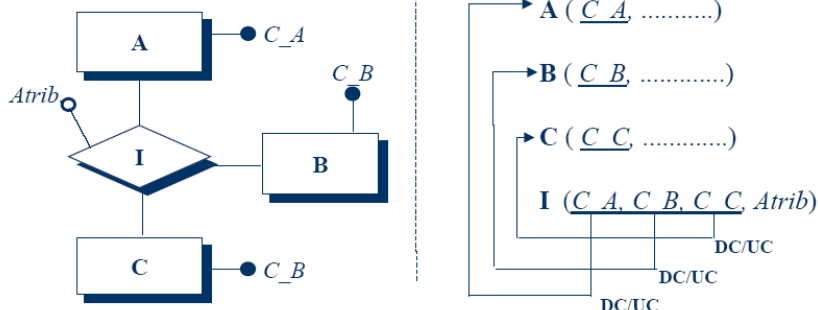


Podemos optar por colocar como clave principal cada una de las claves de las entidades o solamente una de ellas. Lo que es importante es colocar ambos atributos como sin duplicados (unicidad).

7 Relaciones de grado superior a 2

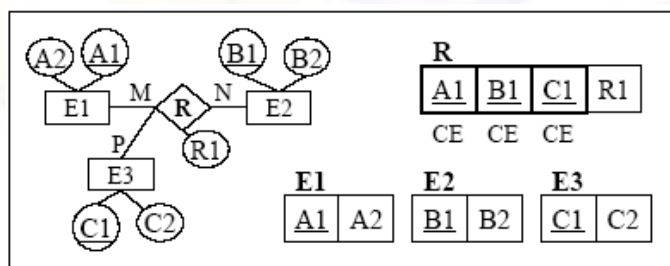
Vamos a analizar que pasa si tenemos relaciones de grado 3, es decir que intervienen tres entidades en la interrelación.

El caso general es generar una relación con la clave principal de cada una de las entidades como claves ajenas y como claves principales de la relación.

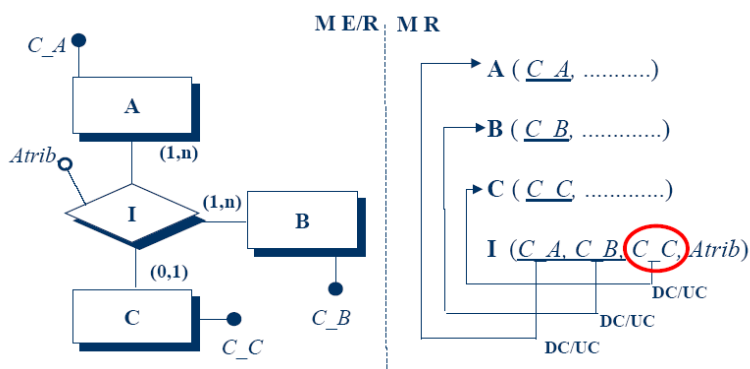


Vamos a estudiar mas profundamente estas relaciones teniendo en cuenta las cardinalidades :

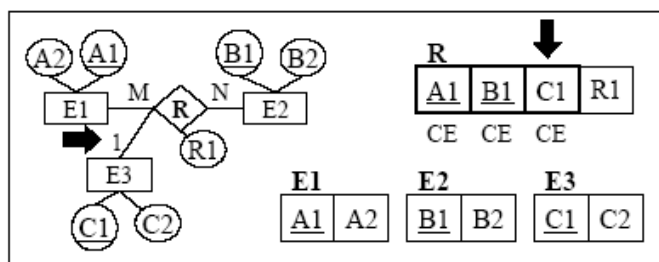
- a) Cardinalidad máxima n y mínima 1 en todas las ramas de la interrelación. Aquí utilizaremos el método general



- b) Cardinalidad de 1 en una de las relaciones. La clave principal de esa rama sera un atributo indexado sin duplicados en la relación.



Ejemplo



Ejercicio 1

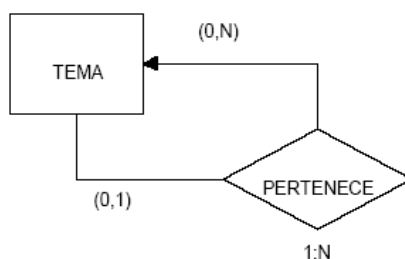
Se deja al usuario que analice en el caso de que dos cardinalidades sean de 1 y una de ellas de n.

8 Relaciones reflexivas

Cuando tenemos una interrelación entre un mismo conjuntos de entidades podemos optar por realizar la transformación utilizando los siguientes métodos :

- Mediante una sola relación
- Mediante dos relaciones.

Para analizar este caso vamos a suponer el siguiente ejercicio :



Un tema pertenece a otro. Un tema contiene varios temas.

Mediante una sola relación

Creamos una relación donde colocamos un atributo por cada rol.

En nuestro caso colocamos como clave principal el rol que tiene cardinalidad de n.

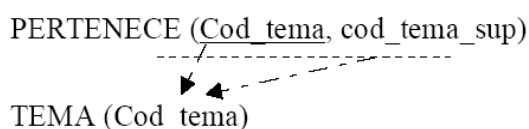
TEMA (Cod_tema,....., Cod_tema_sup)

El código del tema superior será un atributo que debe permitir nulos.

Mediante dos relaciones

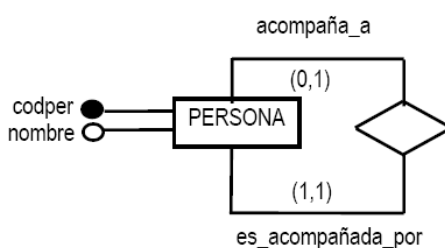
Creamos una relación para el conjunto de entidades y otra para la interrelación.

Si continuamos con nuestro ejemplo el resultado sería :



Ejercicio 2

Realizar el esquema relacional del siguiente diagrama E/R

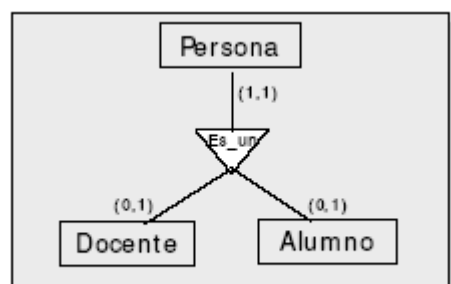


9 Representación de la generalización

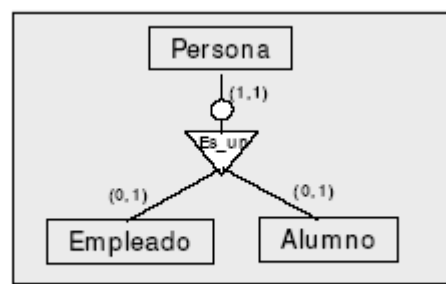
El modelo relacional no es capaz de implementar las opciones de generalización y de la especialización, es decir no es capaz de crear jerarquías en las relaciones.

El Modelo Relacional no dispone de instrumentos que permitan representar tipos y subtipos.

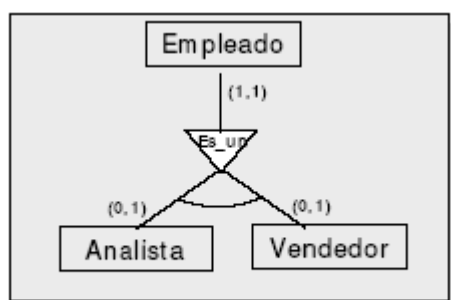
Se definen distintos métodos de transformación, dependiendo de los objetivos perseguidos.



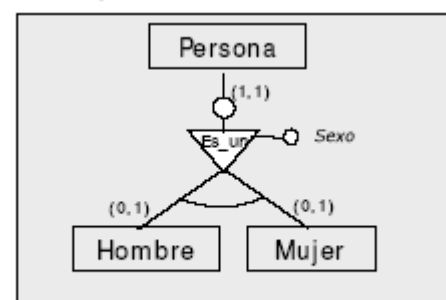
parcial y solapada



total y solapada



parcial y exclusiva



total y exclusiva

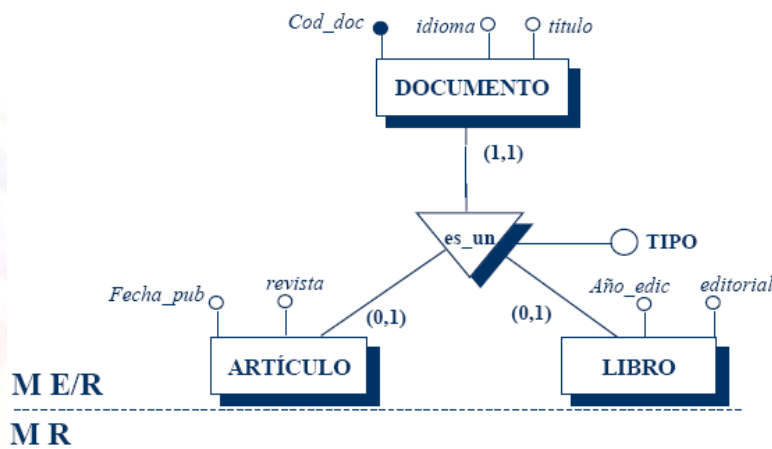
Método 1

Utilizar una única relación para representar un tipo y todos sus subtipos, añadiendo un atributo que indique el tipo de entidad al que se hace referencia.

Puede hacerse cuando:

- los atributos de los subtipos son similares
- las interrelaciones que involucran a los subtipos son las mismas (o no existen)

Será necesario implementar las restricciones semánticas necesarias a través de CHECKS o DISPARADORES.



DOCUMENTO (Cod_doc, idioma, titulo, fecha_pub, revista, año_edic, editorial, tipo)

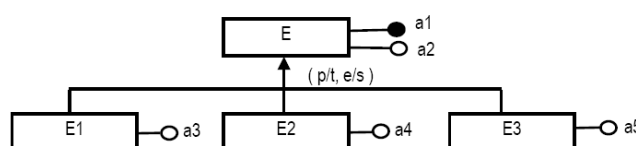
Check ((Tipo= 'A'
 AND año_edic IS NULL
 AND editorial IS NULL
 AND fecha_pub IS NOT NULL
 AND revista IS NOT NULL
 OR
 (Tipo= 'L'
 AND revista IS NULL
 AND fecha_pub IS NULL
 AND año_edic IS NOT NULL
 AND editorial IS NOT NULL))

Exclusividad

En función del tipo de jerarquía podemos tener varios casos :

- Solapamiento :El atributo discriminante puede tomar varios valores combinados.
- Exclusivo : Verificar que sólo los atributos adecuados al subtipo toman valores.
- Total : El atributo discriminante no puede tomar valores nulos.
- Parcial : El atributo discriminante debe admitir valores nulos.

Ejemplo



E(a1, a2, a3, a4, a5, tipo) si es exclusiva;
a3, a4, a5 aceptan nulos;
tipo acepta nulos si es parcial.

E(a1, a2, a3, a4, a5, AD(tipo)) si es superpuesta;
a3, a4, a5 aceptan nulos;

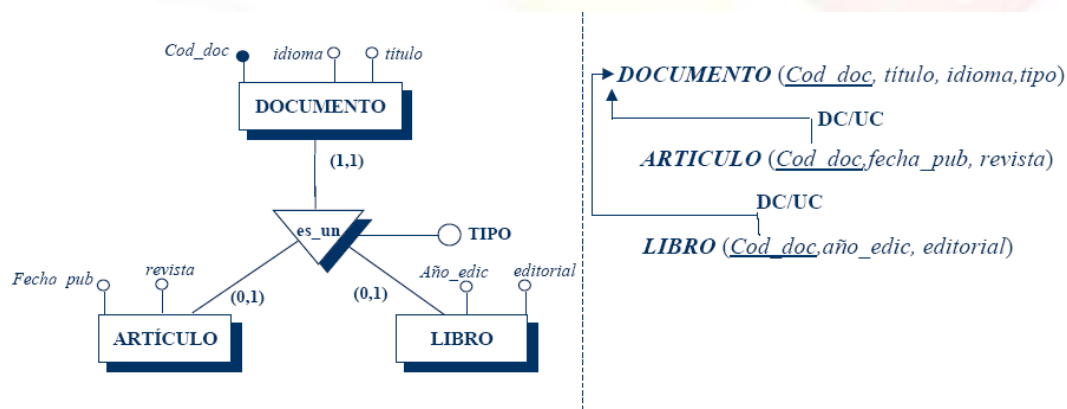
Método 2

Utilizar una relación para representar al supertipo y tantas relaciones como subtipos haya. Como antes habrá que añadir un atributo que indique el tipo de entidad al que se hace referencia.

Puede hacerse cuando:

- los subtipos tienen atributos dispares y/o interrelaciones diferentes
- Incorporar mayor semántica en el grafo relacional

Será necesario implementar las restricciones semánticas necesarias a través de CHECKS o DISPARADORES.



Según los parámetros de la jerarquía podemos tener varios casos :

- Solapamiento :El atributo discriminante puede tomar varios valores combinados.
- Exclusivo : Verificar que sólo aparecen entradas en la relación del subtipo
- Total : El atributo discriminante no puede tomar valores nulos y es necesario verificar que hay entradas para todas las tuplas del tipo.
- Parcial : El atributo discriminante debe admitir valores nulos.

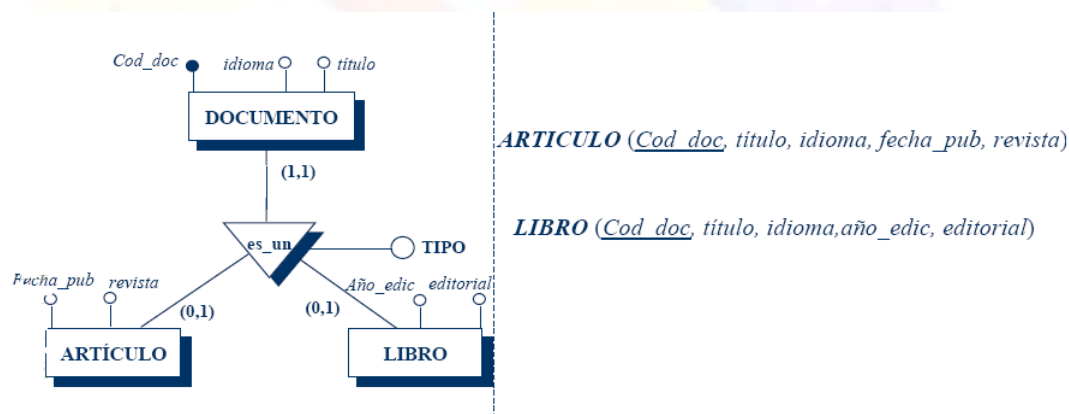
Método 3

Se emplea una relación para cada subtipo; cada una de ellas incluye los atributos comunes asociados al tipo.

Puede hacerse cuando:

- los subtipos tienen atributos dispares y/o interrelaciones diferentes
- La mayoría de los accesos a los datos de los subtipos involucran en mayor medida a los atributos comunes

Será necesario implementar las restricciones semánticas necesarias a través de CHECKS o DISPARADORES.



Según los parámetros de la jerarquía podemos tener varios casos :

- Solapamiento : Nada que controlar.
- Exclusivo : Verificar que sólo aparecen entradas en la relación del subtipo
- Total : Nada que controlar.
- Parcial : No se puede realizar con este diseño.

10 Exclusividad

Para implementar la exclusividad necesitamos incorporar una aserción.



Tendríamos que colocar la siguiente aserción en la relación LIBRO :

(Cod_E=NULL AND Cod_U=Not NULL) Or (Cod_E=Not NULL AND Cod_U=NULL)