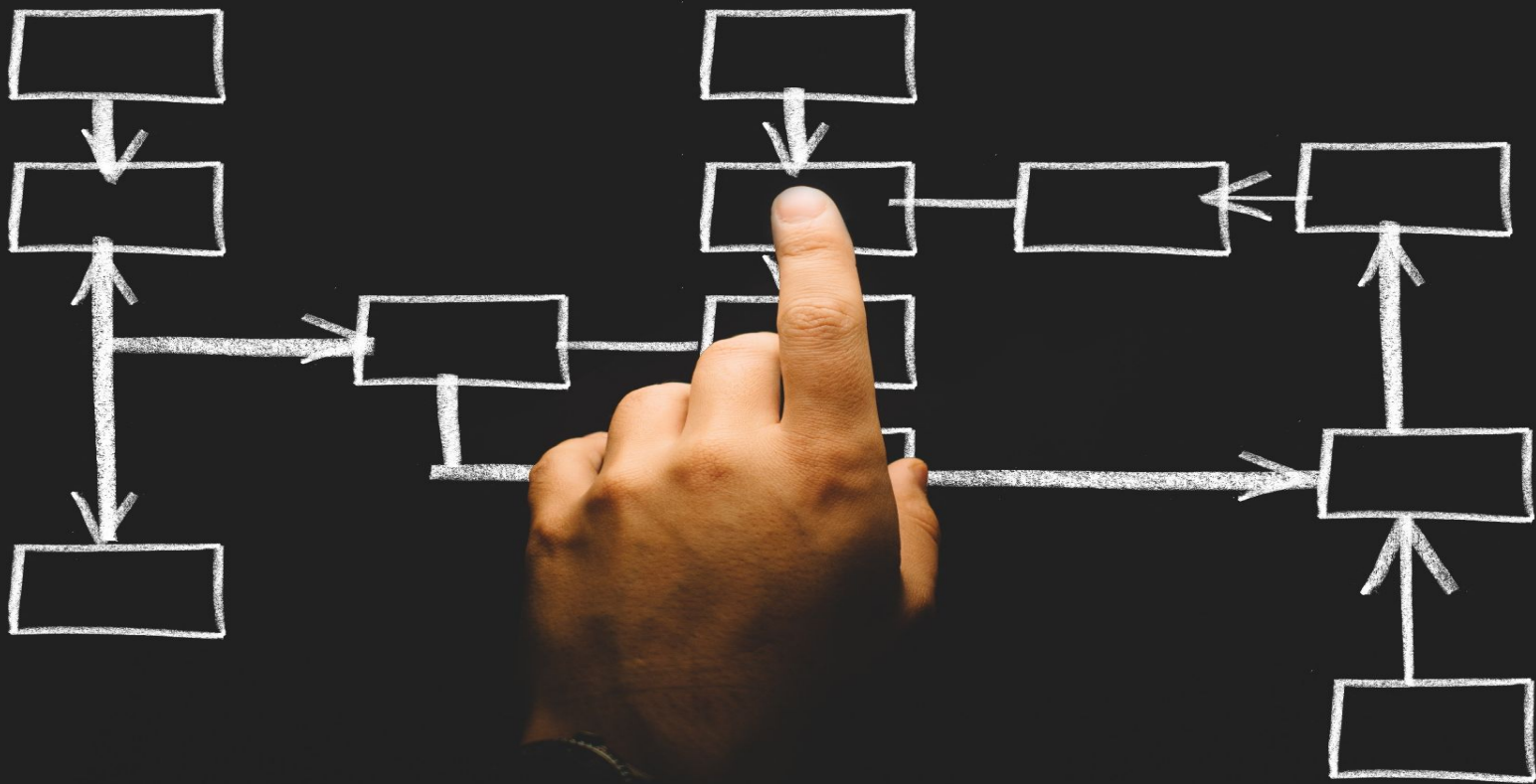


UD 01



Diseño conceptual. Modelo E/R



Contenido del tema

- Diseño conceptual en bases de datos
- Las entidades
- Los atributos
- Las interrelaciones
- Relaciones reflexivas/recursivas
- Las cardinalidades
- Entidad fuerte/débil
- Evolución temporal de datos
- Generalización. Herencia de propiedades
- Composición. La relación de agregación. Exclusividad

Contenido del tema

- **Diseño conceptual en bases de datos**
- Las entidades
- Los atributos
- Las interrelaciones
- Relaciones reflexivas/recursivas
- Las cardinalidades
- Entidad fuerte/débil
- Evolución temporal de datos
- Generalización. Herencia de propiedades
- Composición. La relación de agregación. Exclusividad

Diseño conceptual en base de datos

Las bases de datos son un gran pilar en la programación actual y aque nos permiten almacenar y usar de forma eficiente un gran volumen de datos.

En la etapa del diseño conceptual se busca una manera de representar la estructura de una base de datos relacional en base a esquemas.

El modelo más usado, fue propuesto por Peter Chen (Entidad / Relación) y Frank Codd (Modelo E/R Extendido) que nos permiten implementar bases de datos relacionales usando SGBD representados a través de esquemas totalmente independientes del propio gestor utilizado.

Diseño conceptual en bases de datos

Este proceso es muy metódico, y siempre habrá que seguir una serie de pasos para lograr representar la mayor cantidad posible de información, teniendo en cuenta que existen determinadas semánticas de la realidad que no podremos representar con este modelo dadas sus limitaciones. El enfoque será el siguiente.

1. Detección de cada uno de los tipos de entidad.
2. Detección de sus atributos
3. Detección de las relaciones
4. Detección de las restricciones

Para poder realizar esta esquematización es necesario que previamente se haya realizado una labor profunda de análisis de la cual se haya recogido el universo del discurso que queramos representar y haber recogido todos los requisitos de información necesario que nuestro sistema debe cumplir.

Contenido del tema

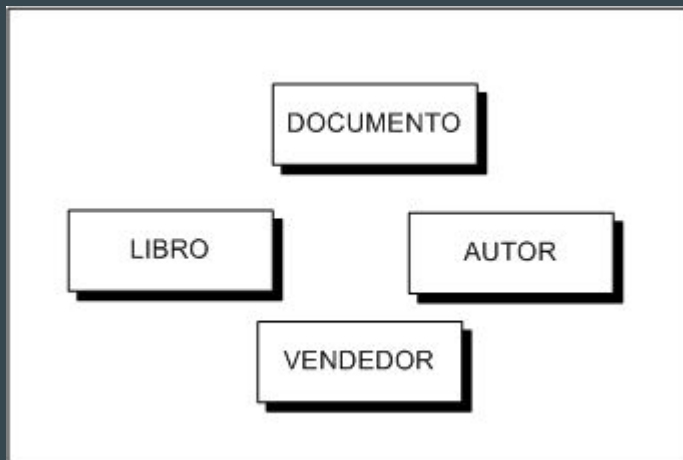
- Diseño conceptual en bases de datos
- **Las entidades**
- Los atributos
- Las interrelaciones
- Relaciones reflexivas/recursivas
- Las cardinalidades
- Entidad fuerte/débil
- Evolución temporal de datos
- Generalización. Herencia de propiedades
- Composición. La relación de agregación. Exclusividad

Las entidades

Las entidades representan las personas y objetos de los que se desea almacenar información.

Ejemplos cotidianos de entidades serán: personas, libros, aulas, centros, cursos, etcétera.

Hay que tener clara la diferencia entre una entidad y un tipo. El tipo es el que representa dicha entidad, lo que viene a ser lo mismo. El tipo me indica aquello que se debe conocer de cada entidad, y una entidad es un ejemplar concreto de dicho tipo.



Contenido del tema

- Diseño conceptual en bases de datos
- Las entidades
- **Los atributos**
- Las interrelaciones
- Relaciones reflexivas/recursivas
- Las cardinalidades
- Entidad fuerte/débil
- Evolución temporal de datos
- Generalización. Herencia de propiedades
- Composición. La relación de agregación. Exclusividad

Los atributos

El atributo, o el conjunto de atributos de una entidad identifica las características de la misma. Podemos decir que es el contenido de una entidad. Describen las propiedades que posee cada miembro de un conjunto de entidades o tipos de entidad. Pueden ser de diferentes tipos: DNI, nombres, dirección, número de ejemplares...

Hay que tener en cuenta que dada la importancia que tenga una propiedad dentro del contexto puede ser tipo o puede ser entidad. Todo depende de la cantidad de información que nos arrojen sobre ello. Se presentan unidos a la entidad por una especie de chupachups o círculo unido a la misma. Hay que tener en cuenta los distintos tipos de atributos que podemos encontrar

- Atributo simple
- Atributo clave (bien subrayado o con el color del chupa chups sólido)

Los atributos

El dominio de un atributo es el conjunto de valores permitidos para cada caso particular. El dominio se puede indicar de forma implícita, es decir, por deducción, o de forma explícita, indicando claramente qué tipo de atributos es el que se quiere guardar.

No existe en E/R una forma directa de almacenar el tipo de dato o el dominio que se asocia a cada atributo, pero sí debemos tenerlo en cuenta para procesos posteriores.

Las características de los atributos:

- El atributo clave es único para cada ocurrencia
- Los atributos deben tener valor o ser nulos
- Todas las entidades deben tener un atributo clave y pueden o no tener otros.
- El atributo clave puede estar compuesto de varios atributos simples.
- Cuando un atributo puede tomar más de un valor se denominan atributos multivaluados.

Contenido del tema

- Diseño conceptual en bases de datos
- Las entidades
- Los atributos
- **Las interrelaciones**
- Relaciones reflexivas/recursivas
- Las cardinalidades
- Entidad fuerte/débil
- Evolución temporal de datos
- Generalización. Herencia de propiedades
- Composición. La relación de agregación. Exclusividad

Las interrelaciones

Son un medio que permiten definir una relación de dependencia entre varias entidades exigiendo que compartan ciertos atributos de forma indispensable.

En ellas participan como mínimo dos entidades.

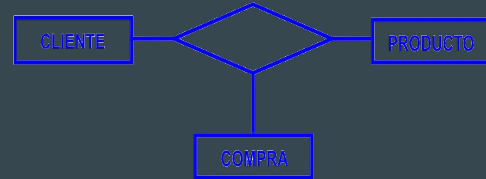
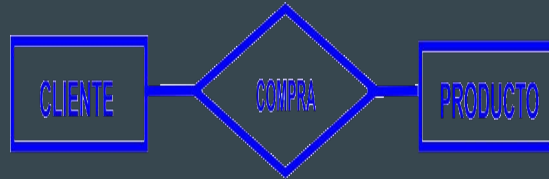
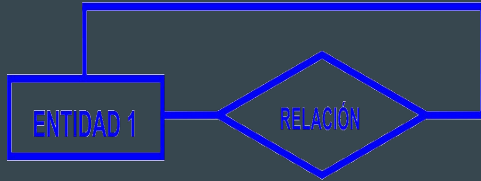
Para comprender mejor estas interrelaciones vamos a ver sus distintas clasificaciones:

- Tipos de interrelaciones en cuanto a grado
- Tipos de interrelaciones en cuanto a su cardinalidad

Tipos de relaciones en cuanto a su grado

Llamamos grado al número de entidades que participa en la relación. Se pueden obtener varias:

- Reflexiva: Sólo participa una entidad que se relaciona consigo mismo
- Binaria: Participan dos entidades
- Ternaria: Participan tres entidades. Suponen un elevado nivel de complejidad y se tratan de buscar soluciones en las que se puedan dividir en dos relaciones binarias.



Tipos de relaciones según su correspondencia

La cardinalidad por correspondencia de una relación es el número de veces que una misma entidad de un tipo puede relacionarse o asociarse a otra entidad de la cual está relacionada. Atendiendo a este número encontramos tres tipos:

- Uno a uno (1:1): Indica que una ocurrencia de una entidad solo puede relacionarse con una sola ocurrencia de otra entidad. Ejemplo relación “Matrimonio”
- Uno a muchos (1:N): Indica que una ocurrencia de una entidad puede relacionarse con varias ocurrencias de otra entidad pero viceversa no. Ejemplo relación “Imparte” entre profesor y asignatura.
- Muchos a muchos (N:M): Una ocurrencia puede relacionarse con varias ocurrencias de la otra entidad y viceversa. Ejemplo “Matrículas” de alumnos y su asignaturas.

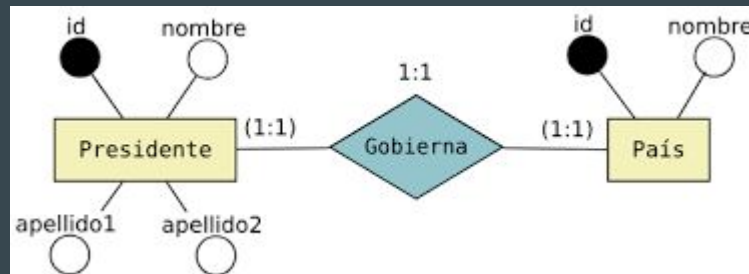
Tipos de relación según su cardinalidad

Relación 1:1.

Para este tipo de relaciones, vamos a realizar una pregunta a cada lado de la relación. A sus entidades.

Esta pregunta se realizará a un elemento concreto del tipo de entidad. Para resolver este ejemplo, se preguntará:

- El país concreto España cuyo id es ES
¿Cuántos presidentes tiene? **1 Pedro Sánchez**
- El presidente concreto “Pedro Sánchez” de
cuántos países lo es? **1 También. España**



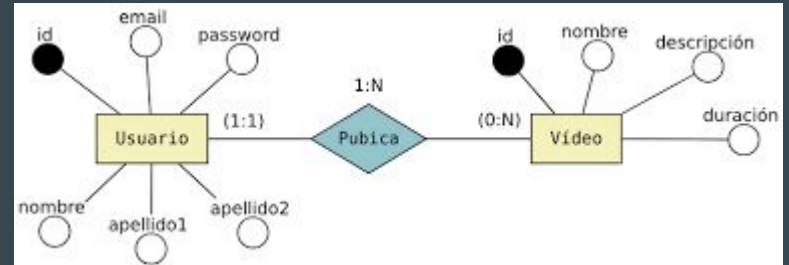
Tipos de relación según su cardinalidad

Relación 1:N.

Del mismo modo, vamos a realizar una pregunta a cada lado de la relación. A sus entidades.

Esta pregunta se realizará a un elemento concreto del tipo de entidad. Para resolver este ejemplo, se preguntará:

- El usuario concreto “Lucía (lucia.records@videos.es)” ¿Cuántos vídeos ha publicado en su canal? **N** vídeos. Tantos como pueda realizar.
- El vídeo en concreto de 1h y 16 minutos de duración que explica el arte barroco, ¿Quién lo ha publicado? **1** sólo usuario. En este caso ha sido Lucía (lucia.records@videos.es)



Tipos de relación según su cardinalidad

Relación N:M.

Del mismo modo, vamos a realizar una pregunta a cada lado de la relación. A sus entidades.

Esta pregunta se realizará a un elemento concreto del tipo de entidad. Para resolver este ejemplo, se preguntará:

- El proveedor concreto “Repuestos Juan” ¿Cuántas piezas puede suministrar?
N Piezas. Amortiguadores, Chasis, Carburadores....
- El amortiguador concreto modelo 365-12 ¿quién ha sido el proveedor que lo suministra? En este también existen **N Proveedores** que lo suministren. Puede ser vendido por E.Castro, Repuestos Juan, y cualquier otro...



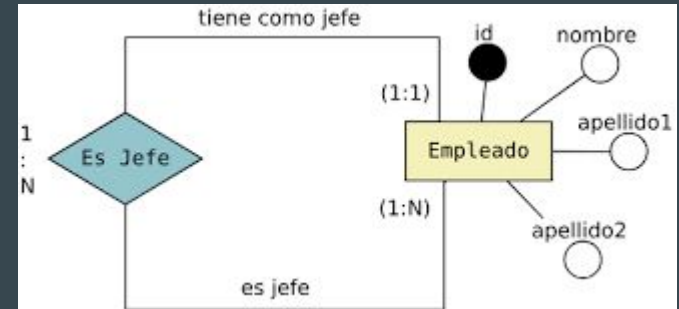
Contenido del tema

- Diseño conceptual en bases de datos
- Las entidades
- Los atributos
- Las interrelaciones
- **Relaciones reflexivas/recursivas**
- Las cardinalidades
- Entidad fuerte/débil
- Evolución temporal de datos
- Generalización. Herencia de propiedades
- Composición. La relación de agregación. Exclusividad

Relaciones Reflexivas

Como se ha visto anteriormente, son aquellas en las que solo participa una entidad. Es común encontrarse este tipo de relaciones en diversas situaciones, sobre todo para la representación de Familiares, Jefes, Responsables.. etc.

- Un familiar es una persona con una relación con otra persona (mismo tipo de entidad)
- Un Jefe es un empleado que dirige a otro u otros empleados (mismo tipo de entidad)
- Un Responsable es un desarrollador el cual tiene responsabilidad hacia otro/s desarrollador/es
- Este tipo de relaciones puede tener cualquier tipo de correspondencia con el resto (1:1, 1:N, N:M)



Contenido del tema

- Diseño conceptual en bases de datos
- Las entidades
- Los atributos
- Las interrelaciones
- Relaciones reflexivas/recursivas
- **Las cardinalidades**
- Entidad fuerte/débil
- Evolución temporal de datos
- Generalización. Herencia de propiedades
- Composición. La relación de agregación. Exclusividad

Las cardinalidades

Ya hemos trabajado sobre las cardinalidades por correspondencia, o lo que viene a ser lo mismo, es un tipo de cardinalidades que se asocian a la propia relación y nos indican cuantos elementos intervienen de cada tipo.

Hay que tener en cuenta, que la documentación oficial nos indica que no debemos asignar ni asociar ningún tipo de “flecha” o identificativo para indicar a quién pertenece el lado del 1 o el lado de la N, con lo cuál, esta forma de trabajar nos hace dudar sobre dónde recae la dirección de dicha cardinalidad.

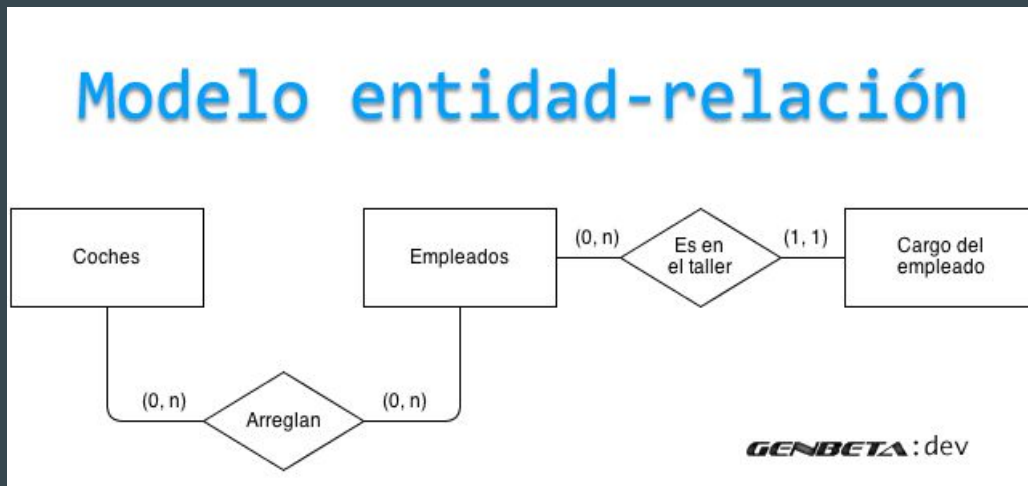
Hay que pensar también que este tipo de cardinalidad no nos indica el número mínimo de elementos que intervienen en la relación, con lo cual estamos perdiendo además parte de la semántica del problema.

Las cardinalidades

Por ello surge la cardinalidad por multiplicidad, o comúnmente llamada multiplicidad.

Éste es un parámetro que a diferencia de la correspondencia, se asocia directamente a la entidad de la siguiente forma:

- Podemos observar como en lugar de establecer la cardinalidad de la relación, sólo se muestra su multiplicidad.
- La ordinalidad se puede obtener de la multiplicidad.



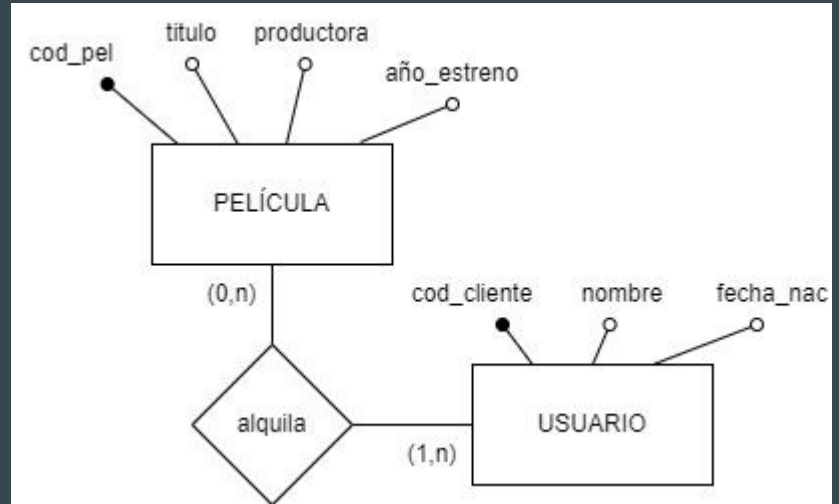
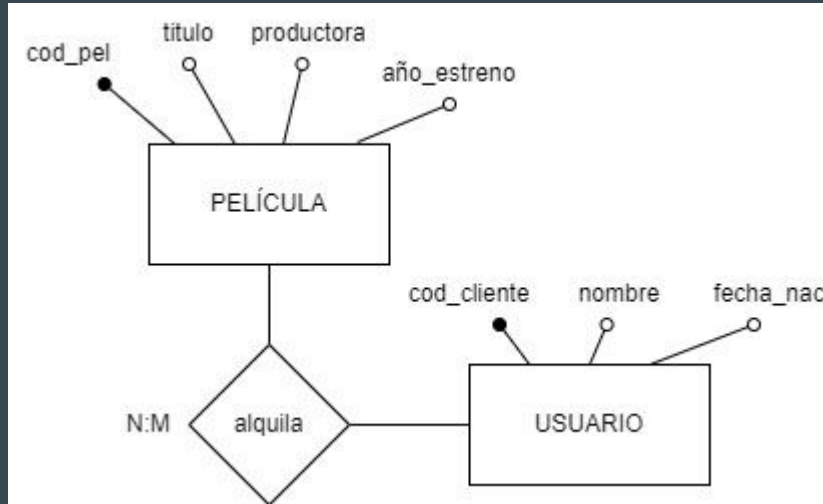
Las cardinalidades

A continuación estudiaremos los tipos de cardinalidades de multiplicidad que podemos obtener y representar con el diagrama E/R (Obsérvese que en este caso, las multiplicidades se expresan en minúscula, al contrario que la correspondencia):

- (0:1): Una persona puede o no tener jefe, pero en caso de tenerlo solo tendrá 1.
- (1:1): Una persona tendrá de forma obligatoria, 1 y sólo 1 Jefe.
- (0:n): Una persona puede publicar vídeos, pero puede ser que aún no haya publicado ninguno.
- (1:n): Una reclamación concreta sobre un producto comprado online debe tener asociada una fotografía al menos para poder ser publicada, aunque puede subir más fotos a la reclamación si así lo desea.
- Recuerda que no existe la multiplicidad (n:m)

Las cardinalidades

Se desea almacenar información acerca de las películas que un usuario puede alquilar. Se quiere conocer del usuario, su código de cliente, nombre completo, correo y fecha de nacimiento y de las películas su título, año de estreno y el nombre de la productora.



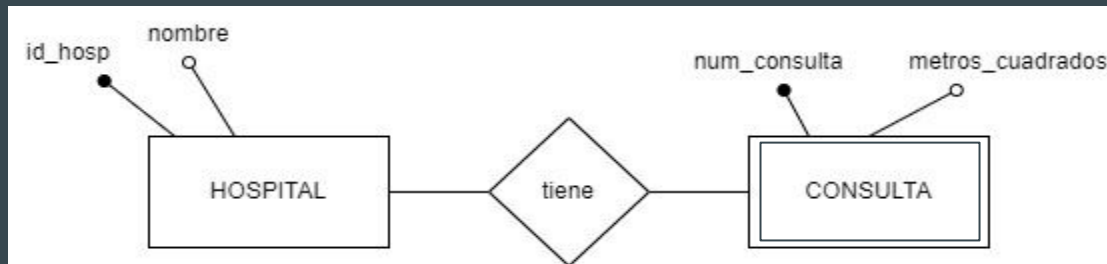
Contenido del tema

- Diseño conceptual en bases de datos
- Las entidades
- Los atributos
- Las interrelaciones
- Relaciones reflexivas/recursivas
- Las cardinalidades
- **Entidad fuerte/débil**
- Evolución temporal de datos
- Generalización. Herencia de propiedades
- Composición. La relación de agregación. Exclusividad

Entidad fuerte/débil

Este concepto surge cuando en una relación participan dos entidades de entre las cuales una ejerce fuerza sobre la otra. Ejemplos:

- Si almacenamos información acerca de hoteles. Una Habitación identificada por su planta y número no podría representarse sin indicar el hotel en el que se encuentra
- Una consulta identificada por el número de consulta no sería suficiente información sin conocer el centro médico u hospital donde se ubica.



Contenido del tema

- Diseño conceptual en bases de datos
- Las entidades
- Los atributos
- Las interrelaciones
- Relaciones reflexivas/recursivas
- Las cardinalidades
- Entidad fuerte/débil
- **Evolución temporal de datos**
- Generalización. Herencia de propiedades
- Composición. La relación de agregación. Exclusividad

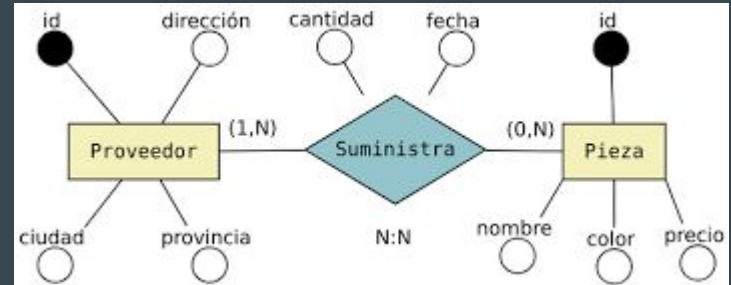
Evolución temporal de datos

La evolución temporal de datos viene a significar que los datos se van sucediendo con el paso del tiempo. Es decir, la matrícula de un Alumno a un Módulo profesional como por ejemplo, el de base de datos, no es la misma hoy, que hace un año. Al ser cursos distintos, es un claro ejemplo en el que la fecha viene a jugar un papel fundamental.

Esto es algo muy común que encontraremos en multitud de situaciones, clientes que contratan un uber, pedidos realizados por el mismo cliente, a la misma tienda pero en fechas distintas, y un largo etcétera de situaciones.

¿Cómo identificarlos?

En estos casos, hay que tener en cuenta, que habrá situaciones en que esa fecha forme parte de la clave.

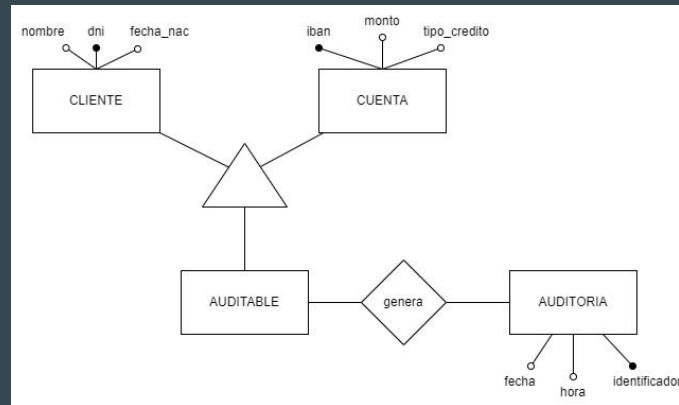
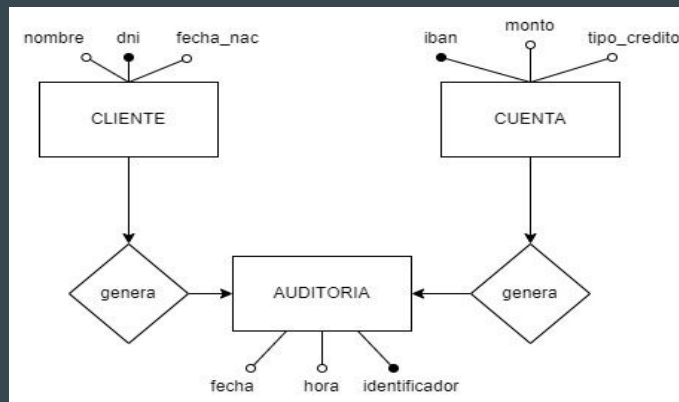


Contenido del tema

- Diseño conceptual en bases de datos
- Las entidades
- Los atributos
- Las interrelaciones
- Relaciones reflexivas/recursivas
- Las cardinalidades
- Entidad fuerte/débil
- Evolución temporal de datos
- **Generalización. Herencia de propiedades**
- Composición. La relación de agregación. Exclusividad

Generalización

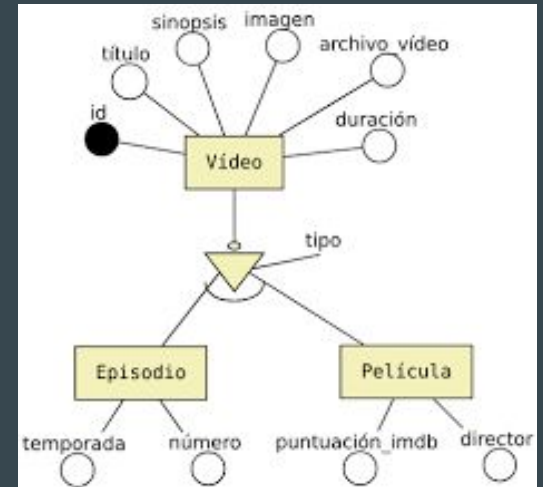
La generalización viene a definir cuando dos tipos de entidad son semánticamente distintos, por ejemplo un cliente y una transacción económica, pero ambos, pueden realizar la misma operación. En este caso aparece el concepto de generalización. Surge una especie de entidad que actuará como interfaz superior, y será esta la que pueda ser relacionada con el resto. Se plantea los siguientes fragmentos de modelo para su total comprensión



Herencia de propiedades

Como ya previamente habíamos adelantado en algunos ejercicios, existen casos en los que el mismo tipo de entidad interactúa con el sistema desde dos perspectivas diferentes, o lo que viene a ser lo mismo. Existen dos tipos de entidad, que representan la misma información en distintos escenarios.

Es un poco el caso contrario de la generalización. Hablamos de herencia, o también denominada jerarquía de entidades subtipos y supertipos.



Herencia de propiedades

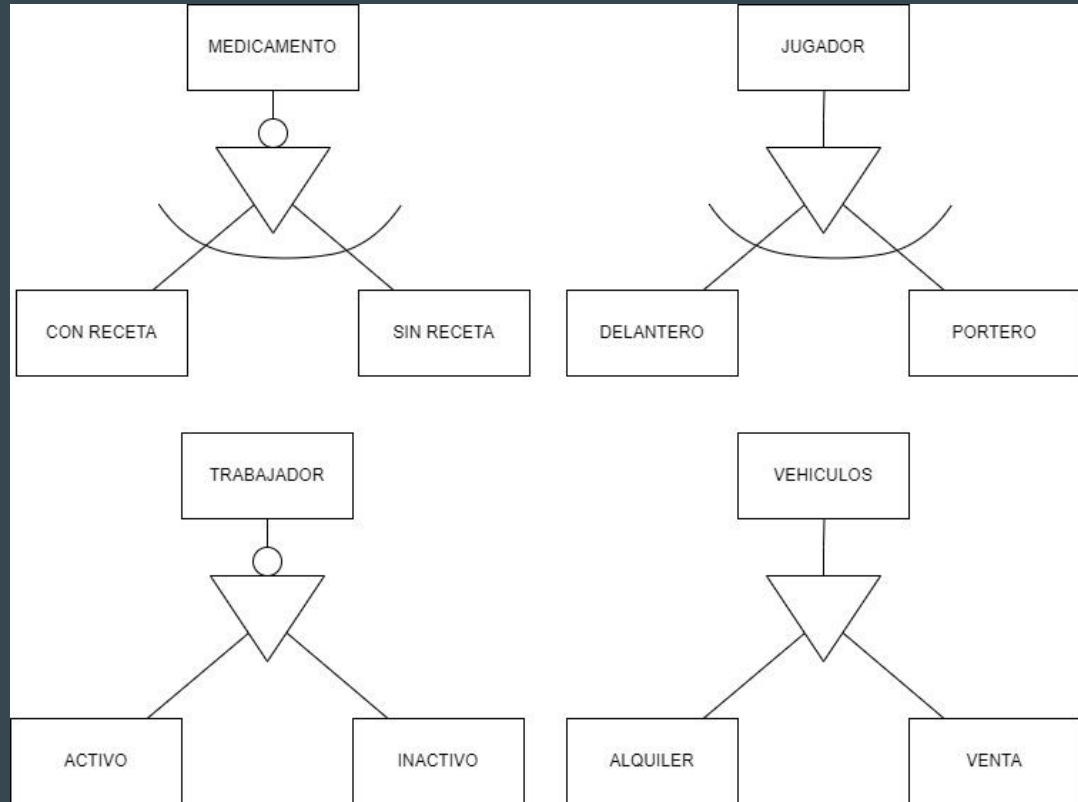
Cuando hablamos de herencia, conviene conocer las 4 posibilidades que existen si combinamos los dos tipos de herencia:

- Total o parcial: En función si los subtipos recogen todas las posibilidades de subtipos que existen del supertipo.
 - Ejemplo total: Del tipo trabajador existen, trabajadores en activo e inactivos.
 - Ejemplo parcial: Del tipo vehículo se almacenan camiones y buses, pero existen muchos más.
- Disjunta o solapada: En función si los subtipos pueden ser de uno o más subtipos.
 - Ejemplo disjunta: Si eres mayor de edad no puedes ser menor
 - Ejemplo solapada: Eres trabajador pero también estudiante

Herencia de propiedades

Para su representación en el modelo E/R existe una simbología específica, la cual, se presenta a continuación.

Al ser de tipo total, se marca con un círculo y al ser de tipo disjunto se marca con un arco.



Contenido del tema

- Diseño conceptual en bases de datos
- Las entidades
- Los atributos
- Las interrelaciones
- Relaciones reflexivas/recursivas
- Las cardinalidades
- Entidad fuerte/débil
- Evolución temporal de datos
- Generalización. Herencia de propiedades
- **Composición. La relación de agregación. Exclusividad**

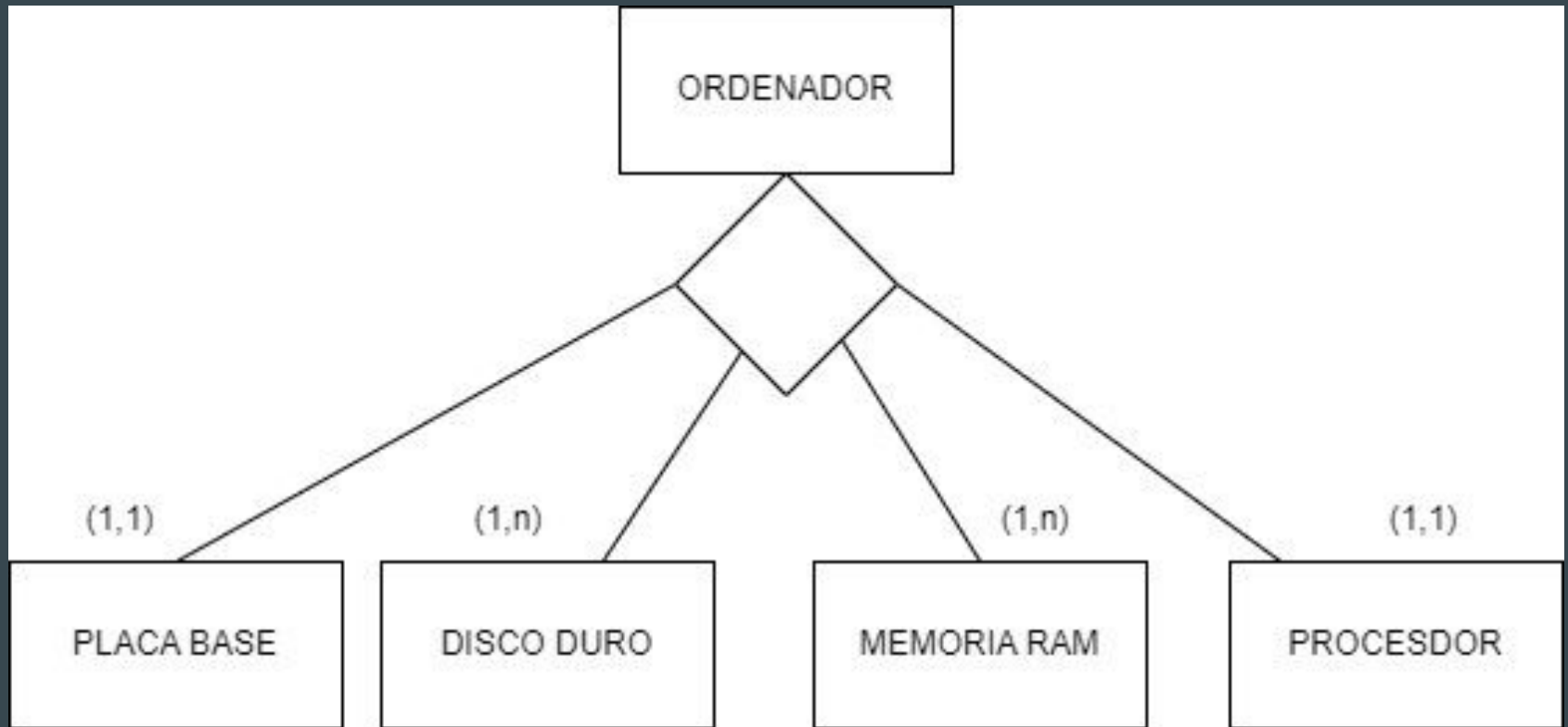
Composición o agregación.

Es un caso concreto de relación que se dá cuando existan elementos que tiendan a relacionarse entre sí usando la palabra “pertenece” o “está formada”.

En estas relaciones, claramente existe una componente jerárquica (sin llegar a ser herencia), pues uno de ellos no puede existir sin la existencia del otro. Por ejemplo, si tenemos una factura que está formada por líneas de factura. Cada una de las entidades que intervienen tienen sus propios atributos, sin embargo, no tendría sentido que se almacenen líneas de factura sin la existencia de una factura. Decimos entonces que las líneas de factura son un agregado de la propia factura, o que la factura está compuesta por líneas.

Este tipo de relación también viene a cubrir aquellos casos en los que se esté describiendo de forma detallada la composición de alguna entidad superior. Es el caso por ejemplo de hablar sobre los elementos que componen un todo como puede ser un ordenador. Se verá el ejemplo a continuación...

Composición o agregación



Relación de exclusividad

Como último elemento, entrando ya en los conceptos más avanzados de la unidad aparecen las relaciones que se muestran exclusivas entre sí.

Estas relaciones se dan cuando existen más de una relación en una misma entidad hacia otras con la peculiaridad de que si una se da, la otra no puede darse y viceversa.

Veámoslo con un ejemplo. Existe un centro que registra información a cerca de sus alumnos y si ellos están trabajando o recibiendo alguna beca con la imposición o requisito de que aquél alumno que se encuentre dado de alta en la seguridad social no pueda percibir ninguna ayuda

