

Tema 8: Transformación del modelo conceptual a modelo relacional

Introducción a la Ingeniería del Software y los Sistemas de Información I
Ingeniería Informática – Tecnologías Informáticas
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

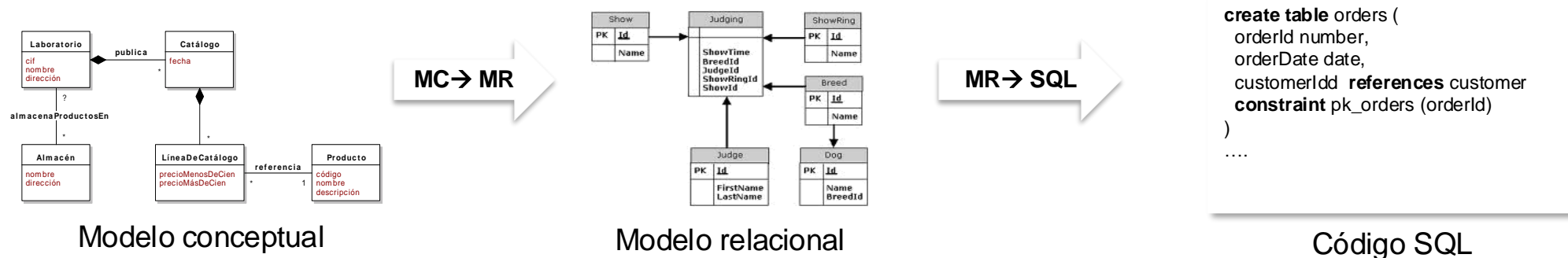


1. El desarrollo dirigido por modelos
2. Transformación de entidades
3. Transformación de asociaciones
4. Transformación de clasificaciones
5. Ejemplo de transformación

El desarrollo dirigido por modelos (MDD)

Enfoque de desarrollo en el que se van generando productos mediante **transformación de modelos** hasta llegar al código fuente.

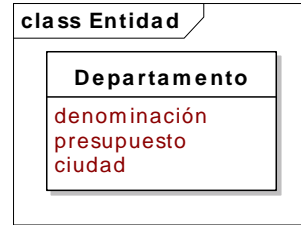
En el desarrollo de sistemas de información con BBDD relacionales, se puede **transformar el modelo conceptual para obtener un modelo relacional** que luego puede transformarse para obtener código SQL.



- **Regla general:**
 - ♦ Cada entidad se transforma en una relación con su mismo nombre (en plural).
 - ♦ Cada atributo de la entidad se transforma en un atributo de la relación con su mismo nombre.
- **A tener en cuenta:**
 - ♦ Definir dominios para los atributos en función de la semántica de los atributos correspondientes.
 - ♦ Añadir un sufijo **Id** como clave primaria (PK).

- **Claves semánticas**
 - Son atributos o conjuntos de atributos que son **claves** en el dominio del problema.
 - A veces, pueden usarse como Id porque realmente lo son en el dominio del problema: NIF, NSS, código de producto, etc.
- **Identificadores de objetos (Id)**
 - Son atributos artificiales* que se añaden para poder identificar un objeto de otro sin depender de las *claves semánticas*.
 - Normalmente se delega la generación de sus valores al SGBD (autonuméricos, secuencias, etc.).
 - Se suelen nombrar con el sufijo Id (usuariold, pedidold, alumnold, productold, ...)

* Denominados habitualmente *surrogates* (sustitutos) en inglés, suelen ser numéricos.



Departamentos(departamentold, denominación, presupuesto, ciudad)
PK(departamentold)
AK(denominación)

Departamentos(!departamentold, #denominación, presupuesto, ciudad)

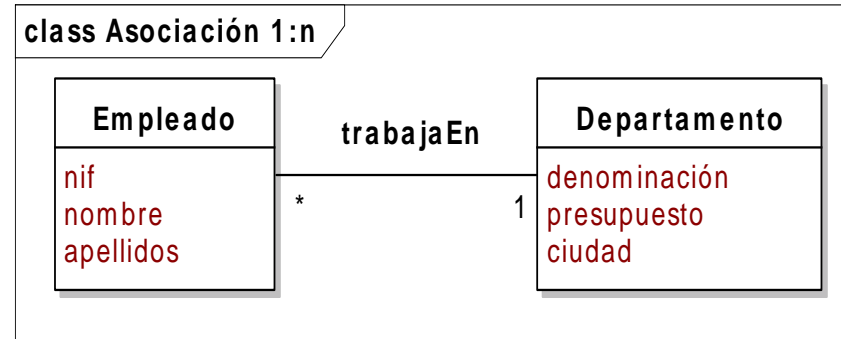
Departamentos			
departamentold	denominación	presupuesto	ciudad
D1	Historia	20.000€	Sevilla
D2	Arte	5.000€	Sevilla
D3	Dibujo	5.500€	Cádiz
..

- ◆ **Regla general:**
 - ◆ Las asociaciones **1:N** se representan con una clave ajena en la relación de la entidad del rol **N**.
 - ◆ Las asociaciones **1:1** se representan con una clave ajena en cualquiera de las relaciones.
 - ◆ Las asociaciones **M:N** se representan con una relación auxiliar con claves ajenas a las dos relaciones.

- ◆ A tener en cuenta:

- ◆ Si un rol está **{ordenado}**, hay que añadir un atributo (si no existe ya) que especifique el orden en la misma relación en la que se coloca la clave ajena.

Transformación de asociaciones [1..N]



Departamentos(departamentold, denominación, presupuesto, ciudad)

PK(departamentold)

AK(denominación)

Empleados(empleadold, departamentold, nif, nombre, apellidos)

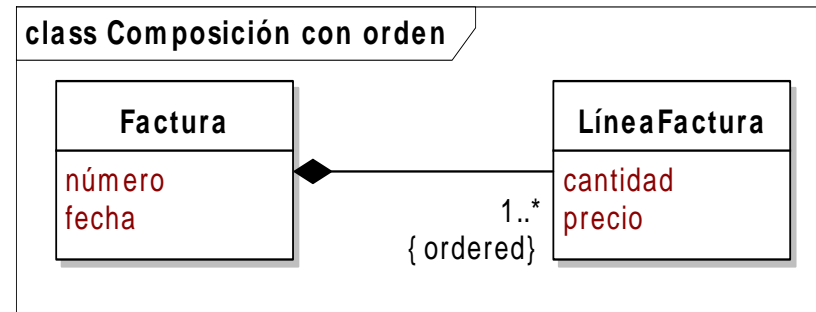
PK(empleadold)

FK(departamentold)/Departamento

Departamentos		
departamentold	denominación	...
D1	Historia	...
D2	Arte	...
D3	Dibujo	...
...		

Empleados			
empleadold	departamentold	nombre	...
E1	D1	Luis	...
E2	D1	Juan	...
E3	D1	Sofía	...
E4	D2	Lucas	...
...			

Transformación de asociaciones [1..N] con orden



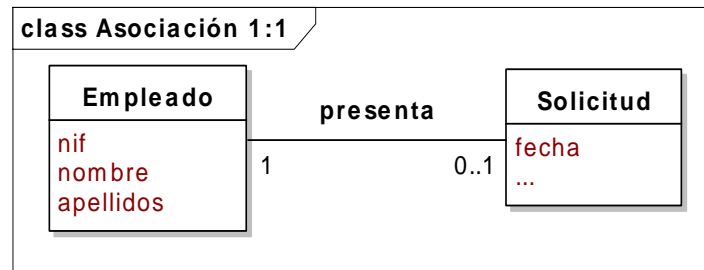
Facturas(facturald, número, fecha)
PK(facturald)

LíneasFactura(lineaFacturald, facturald, orden, cantidad, precio)
PK(lineaFacturald)
FK(facturald)/Facturas
AK(facturald,orden)

Facturas		
idFactura	número	Fecha
F1	410923	19-09-2019
F2	410954	23-09-2019
...		

LíneasFactura				
lineasFacturald	facturald	orden	cantidad	Precio
LF1	F1	1	23	78.23
LF2	F1	2	51	52.34
LF3	F1	3	25	63.15
...
LF12	F2	1	33	44.12
LF13	F2	2	2	55.12
...

Transformación de asociaciones [1..1]



Es un caso particular de la 1:n.
Colocando la clave ajena en la relación
del rol opcional, se evita almacenar
valores nulos.

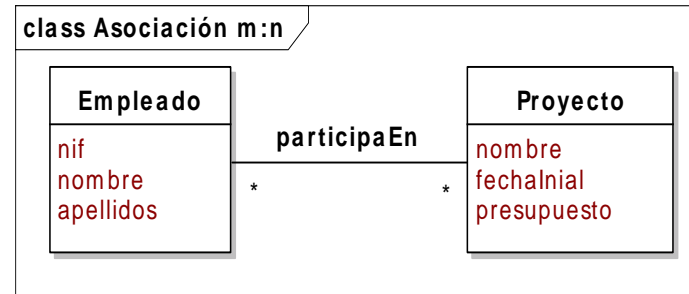
Empleados(empleadold,nif, nombre, apellidos)
PK(empleadold)
AK(nif)

Solicitudes(solicitudld,empleadold, fecha)
PK(solicitudld)
FK(empleadold)

Empleados		
empleadold	nombre	...
E1	Luis	...
E2	Juan	...
E3	Sofía	...
E4	Lucas	...
...		

Solicitudes		
solicitudld	empleadold	fecha
S1	E1	6/05/2018
S2	E1	7/05/2018
S3	E1	8/05/2018
S4	E2	6/05/2018
...

Transformación de asociaciones [N..M]



Empleados(empleadold, nif, nombre, apellidos)
 PK(empleadold)
 AK(nif)

Proyectos(proyectold, nombre, fechaInicial, presupuesto)
 PK(proyectold)

EmpleadosProyectos(empleadoProyectold, empleadold, proyectold)
 PK(empleadoProyectold)
 FK(empleadold)/Empleados
 FK(proyectold)/Proyectos
 AK(empleadold, proyectold)

En la relación EmpleadosProyectos
 la pareja de claves ajenas también
 es clave alternativa

Empleados			
empleadold	nif	nombre	...
E1	25364987S	Luis	...
E2	25639874E	Juan	...
E3	89652314R	Sofía	...
	78541254G	Lucas	...

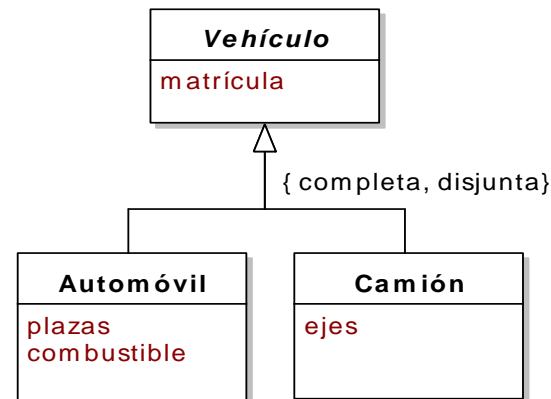
Proyectos				
proyectold	nombre	fechaInicial	presupuesto	...
P1	Hércules	12-04-2018	234.000	
P2	Apollo	27-01-2019		
...		

EmpleadosProyectos		
empleadoProyectold	empleadold	proyectold
EP1	E1	P1
EP2	E3	P1
EP3	E2	P1
...
EP23	E2	P2
...

Tres estrategias de transformación para una jerarquía de clasificación:

- ♦ Una relación para cada clase de la jerarquía.
- ♦ Una relación para cada subclase concreta.
- ♦ Una única relación para toda la jerarquía.

Ejemplo:

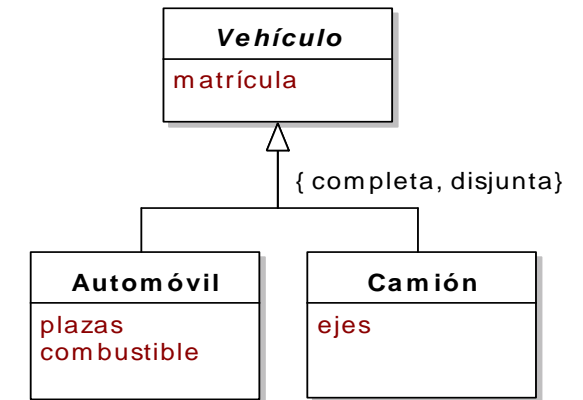


Una relación para cada clase de la jerarquía

Vehículos(vehiculold, matrícula)
PK(vehiculold)
AK(matrícula)

Camiones(vehiculold, ejes)
PK(vehiculold)
FK(vehiculold)/Vehículos

Automóviles(vehiculold, plazas, combustible)
PK(vehiculold)
FK(vehiculold)/Vehículos



Automóviles		
vehiculold	plazas	combustible
V1	5	Diésel
V3	4	Gasolina
...

Vehículos	
vehiculold	matrícula
V1	1212-BFD
V2	5588-KMK
V3	1111-BCH
...	...

Camiones	
vehiculold	Ejes
V2	3
...	...

Una relación para cada subclase concreta*

Camiones(vehículold, matrícula, ejes)

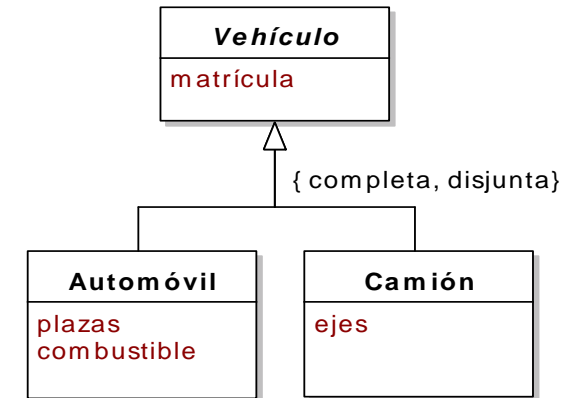
PK(vehículold)

AK(matrícula)

Automóviles(vehículold, matrícula, plazas, combustible)

PK(vehículold)

AK(matrícula)



Automóviles			
vehiculold	matrícula	plazas	combust.
V1	1212-BFD	5	Diésel
V3	1111-BCH	4	Gasolina
...

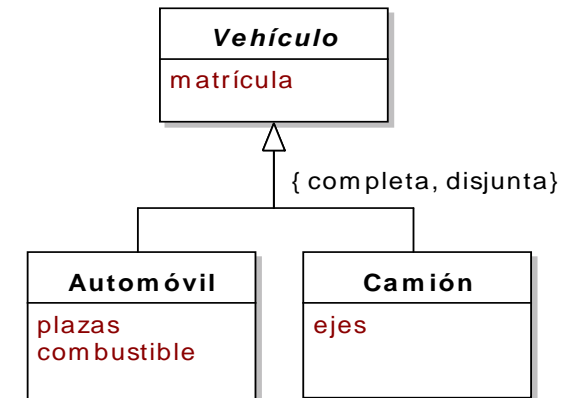
Camiones		
vehiculold	matrícula	ejes
V2	5588-KMK	3
...

* Los valores de los IDs de las relaciones deberían ser disjuntos si se desean hacer consultas sobre la superclase.

Una relación para toda la jerarquía

Vehículos(vehiculoid, matrícula, ejes, plazas, combustible)
PK(vehiculoid)
AK(matrícula)

Automóviles				
vehiculoid	combustible	matrícula	plazas	ejes
V1	Diésel	1212-BFD	5	null
V2	null	5588-KMK	null	3
V3	Gasolina	1111-BCH	4	null
...



Alta probabilidad de tener muchos valores “null” (BD dispersa)

Tema 8: Transformación del modelo conceptual a modelo relacional

Introducción a la Ingeniería del Software y los Sistemas de Información I
Ingeniería Informática – Tecnologías Informáticas
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

