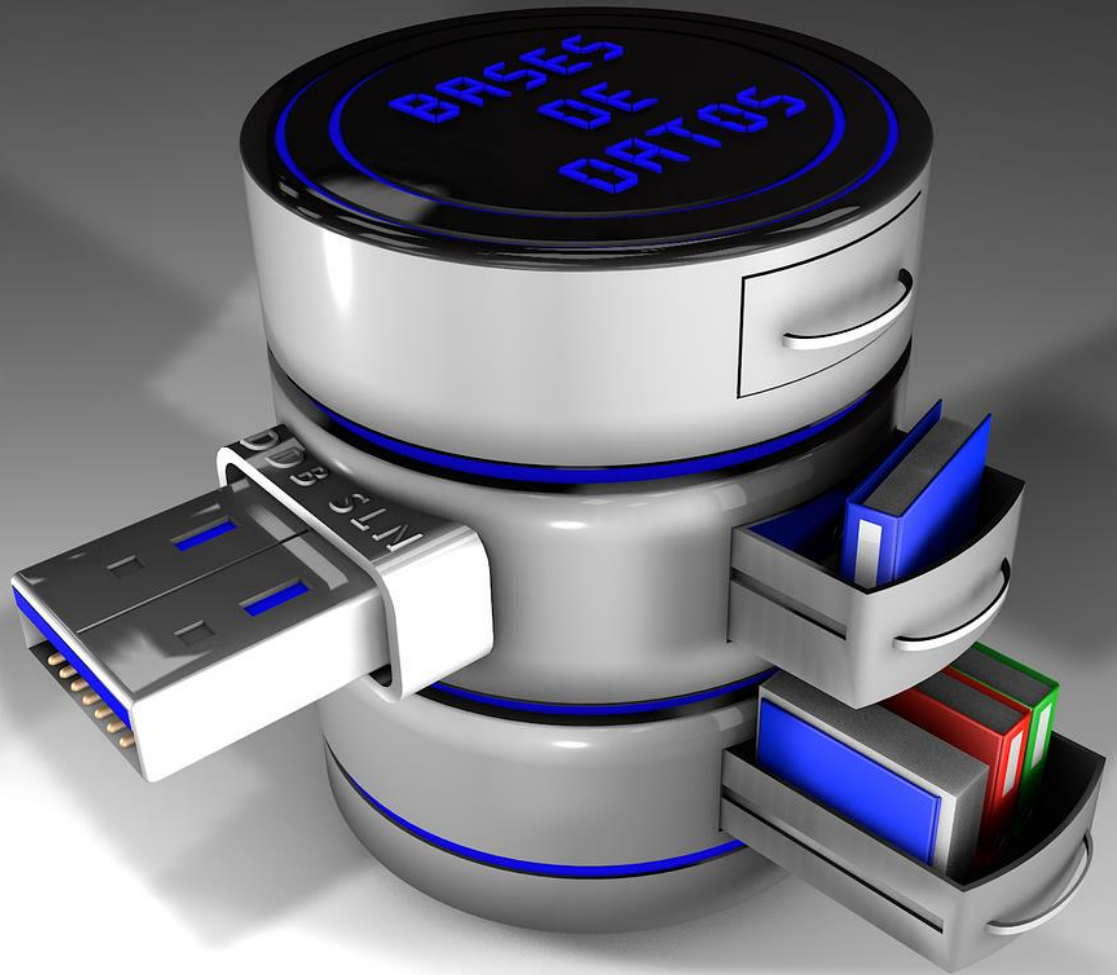


## UNITAT DIDÀCTICA 6

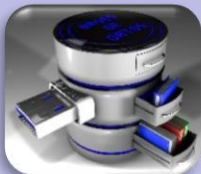
### **Transformació del Model ER estés al Relacional**



# Índex

---

1. Transformació de la Generalització – Especialització.
2. Transformació de l'agregació. Cardinalitat màxima.
3. Transformació de les relacions ternàries
4. Transformació de les cardinalitats mínimes



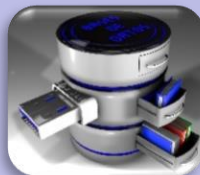
# Transformació de la Generalització - Especialització

Totes les entitats (superentitats i subentidades) es converteixen en taula.

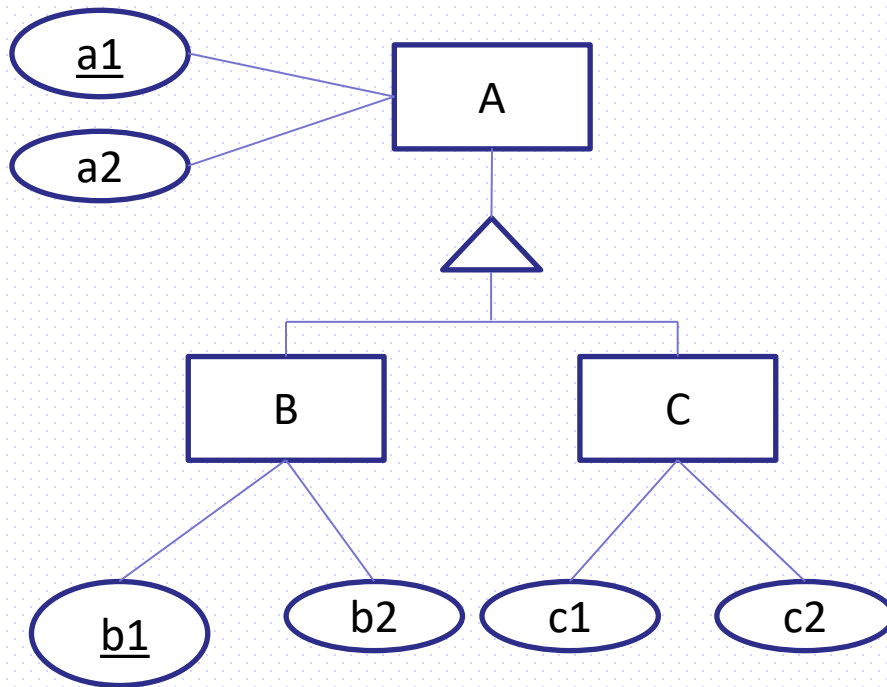
Si la subentidad té clau principal pròpia, aquesta passarà a ser la clau principal i apareixerà un atribut nou, que farà referència a la superentidad i tindrà les restriccions de clau aliena, unicitat i not null ja que es considerarà com a clau alternativa.

Si la subentidad no té clau principal, apareixerà un nou atribut, que tindrà les restriccions de clau principal i clau aliena cap a la superentidad.

La transformació es farà sempre igual, independentment de la cardinalitat.



# Transformació de la Generalització - Especialització



**A**(a1, a2)

CP {a1}

**B** (b1, b2, **cod\_a**)

CP {b1}

CAJ {cod\_a} Fa referència a A (a1)

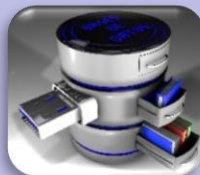
VNN {cod\_a}

UNI {cod\_a}

**C** (C1, c2, **cod\_a**)

CP {cod\_a}

CAJ {cod\_a} Fa referència a A (a1)

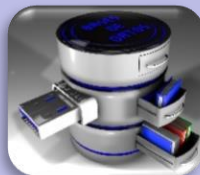
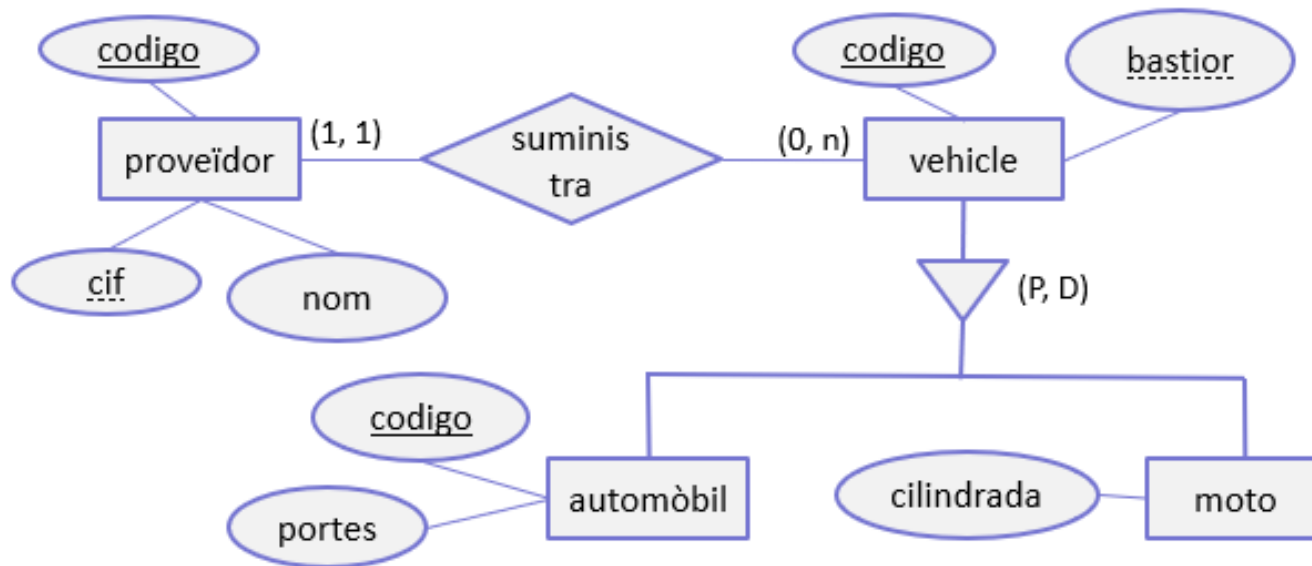


# Transformació de la Generalització - Especialització



## Exercici

Converteix a el model relacional el següent diagrama d'E / R



# Transformació de la Agregació

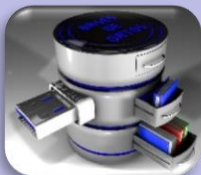
---

L'agregació sorgeix davant la necessitat de relacionar una relació amb una altra.

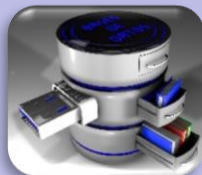
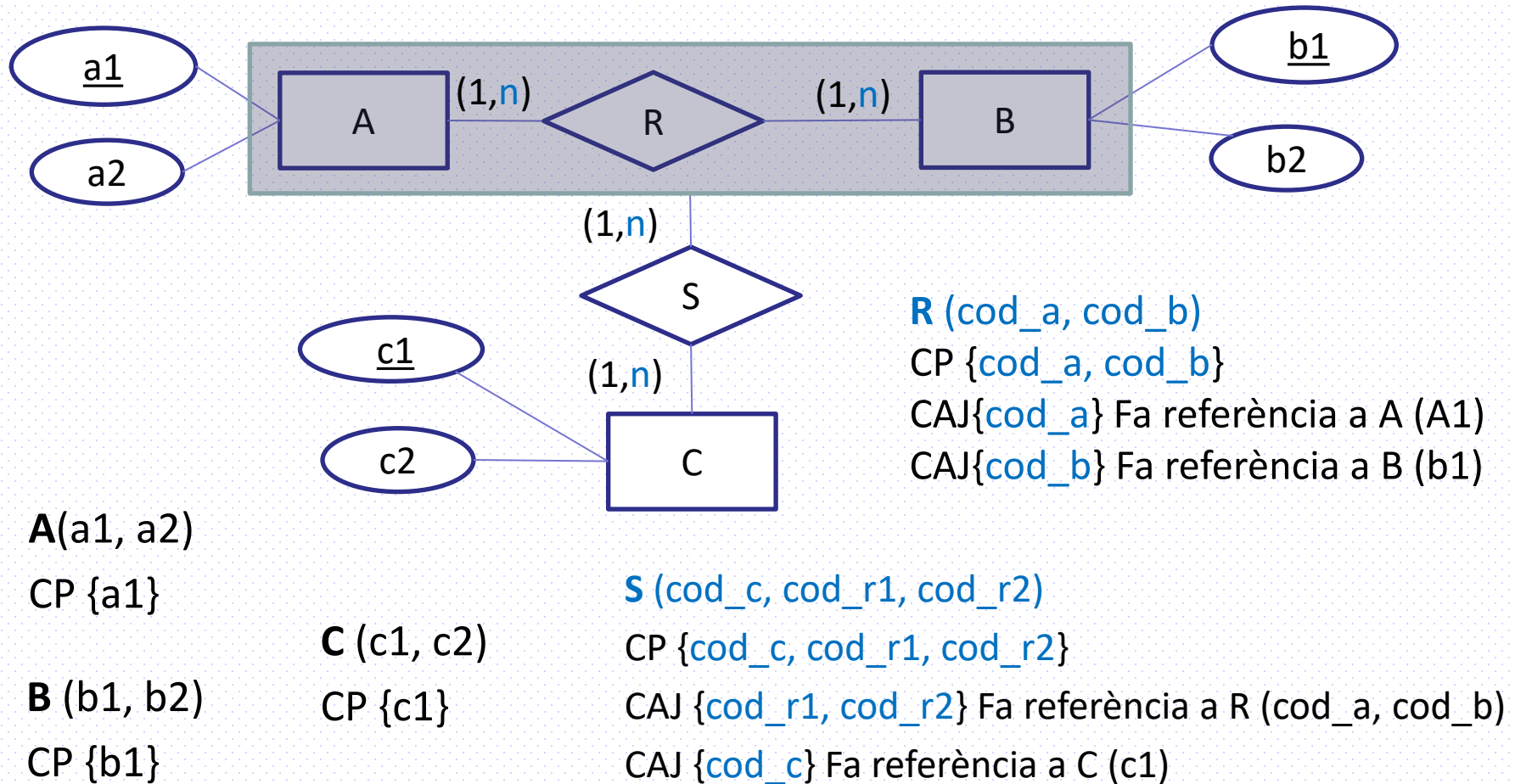
L'agregació agrupa les entitats relacionades a través d'una relació en una nova entitat.

La transformació es realitzarà de la mateixa manera que les entitats i relacions.

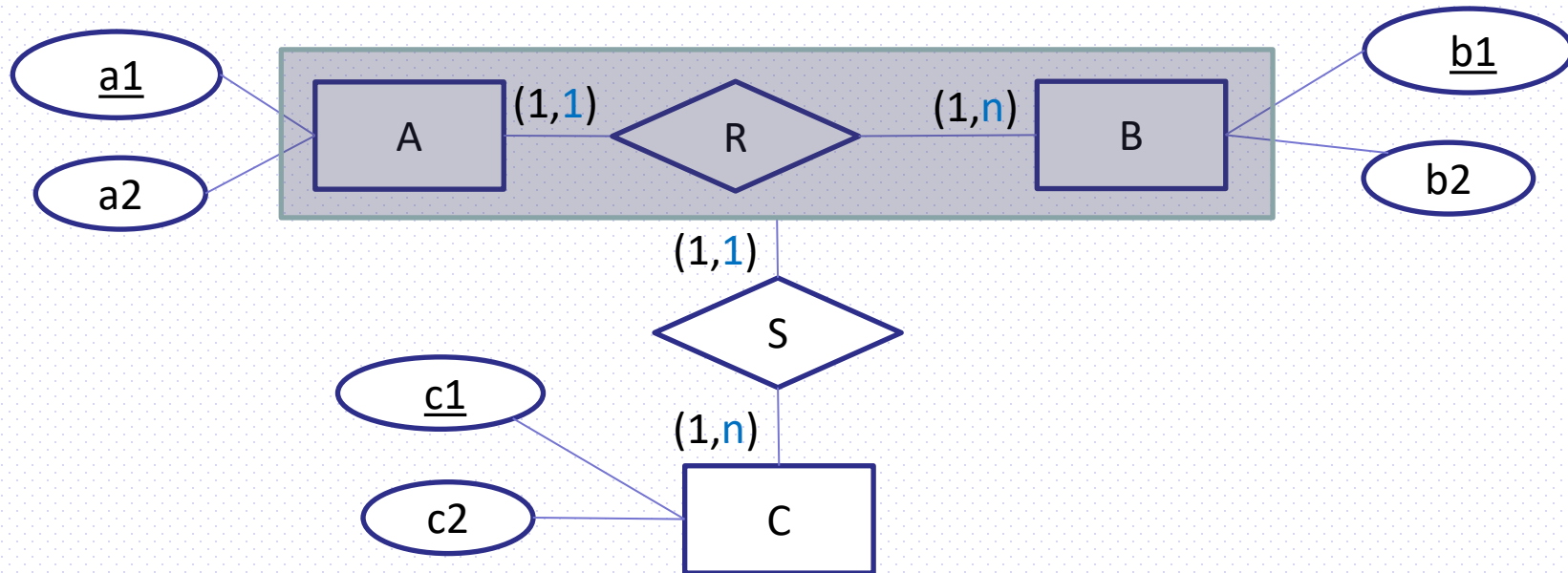
Totes les entitats es transformaran en una taula i les relacions es transformaran segons la seua cardinalitat.



# Transformació de la Agregació



# Transformació de la Agregació



**A**(a1, a2)

CP {a1}

**B** (b1, b2, **cod\_a**)

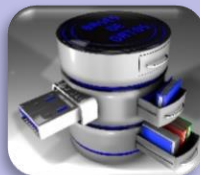
CP {b1}

**CAJ {cod\_a}** Referència a A (a1)

**C** (c1, c2, **cod\_b**)

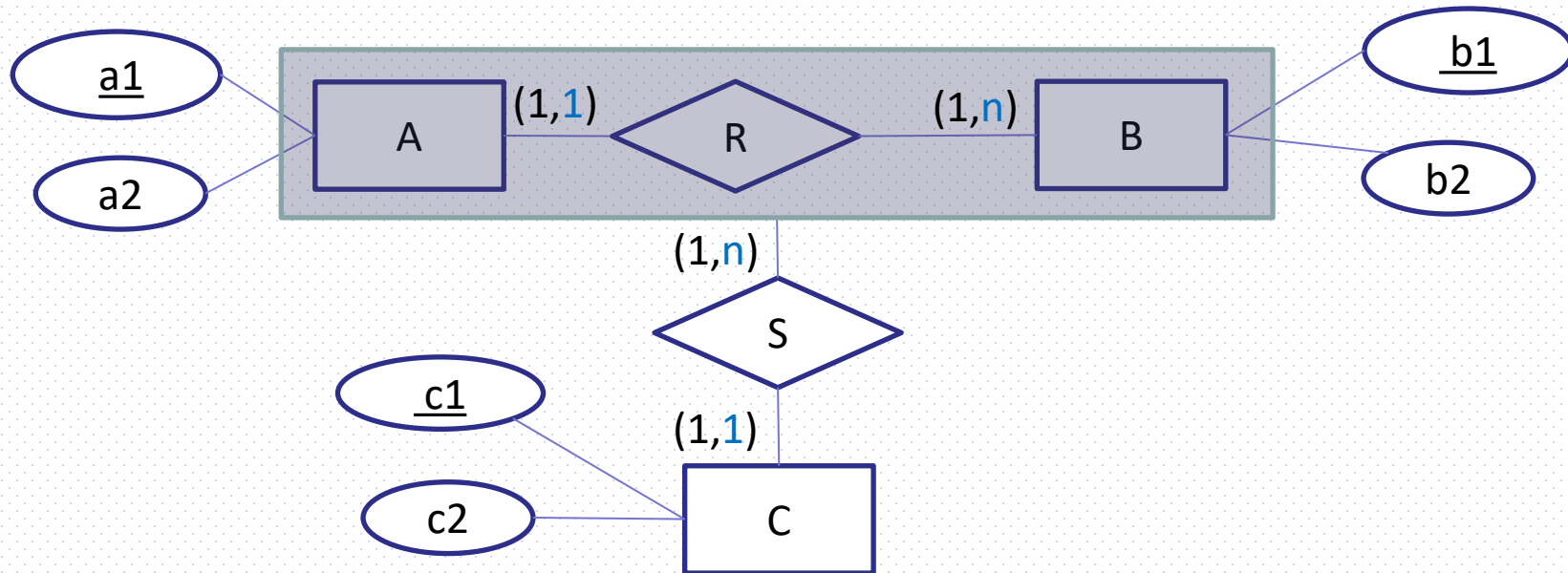
CP {c1}

**CAJ {cod\_b}** Referència a B (b1)





# Transformació de la Agregació



**A**(A1, a2)  
CP {a1}

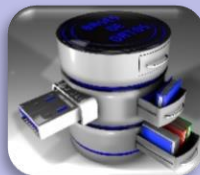
**C** (C1, c2)  
CP {c1}

**B** (B1, b2, **cod\_a**, **cod\_c**)

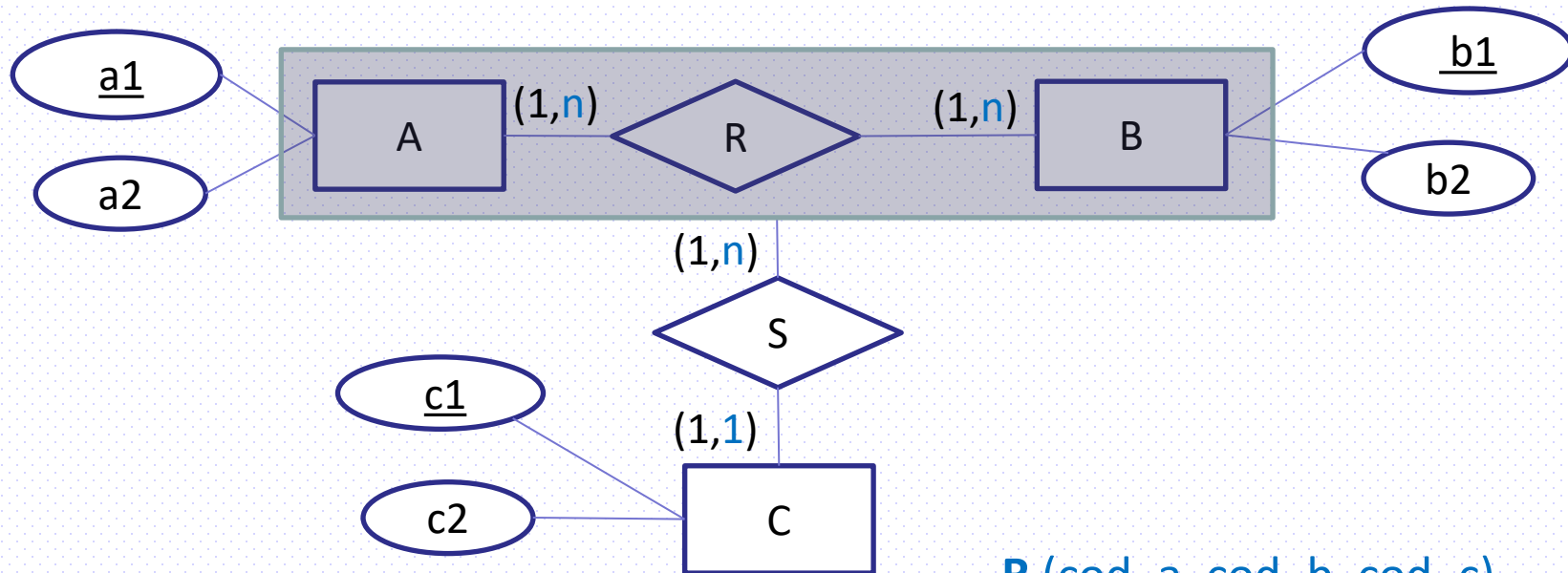
CP {b1}

CAJ {cod\_a} Referència a A (a1)

CAJ {cod\_c} Referència a C (c1)



# Transformació de la Agregació



**A**(A1, a2)      **B** (B1, b2)      **C** (C1, c2)  
CP {a1}      CP {b1}      CP {c1}

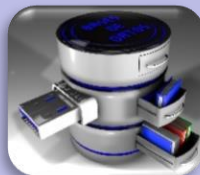
**R** (cod\_a, cod\_b, cod\_c)

CP {cod\_a, cod\_b}

CAJ{cod\_a} Fa referència a A (a1)

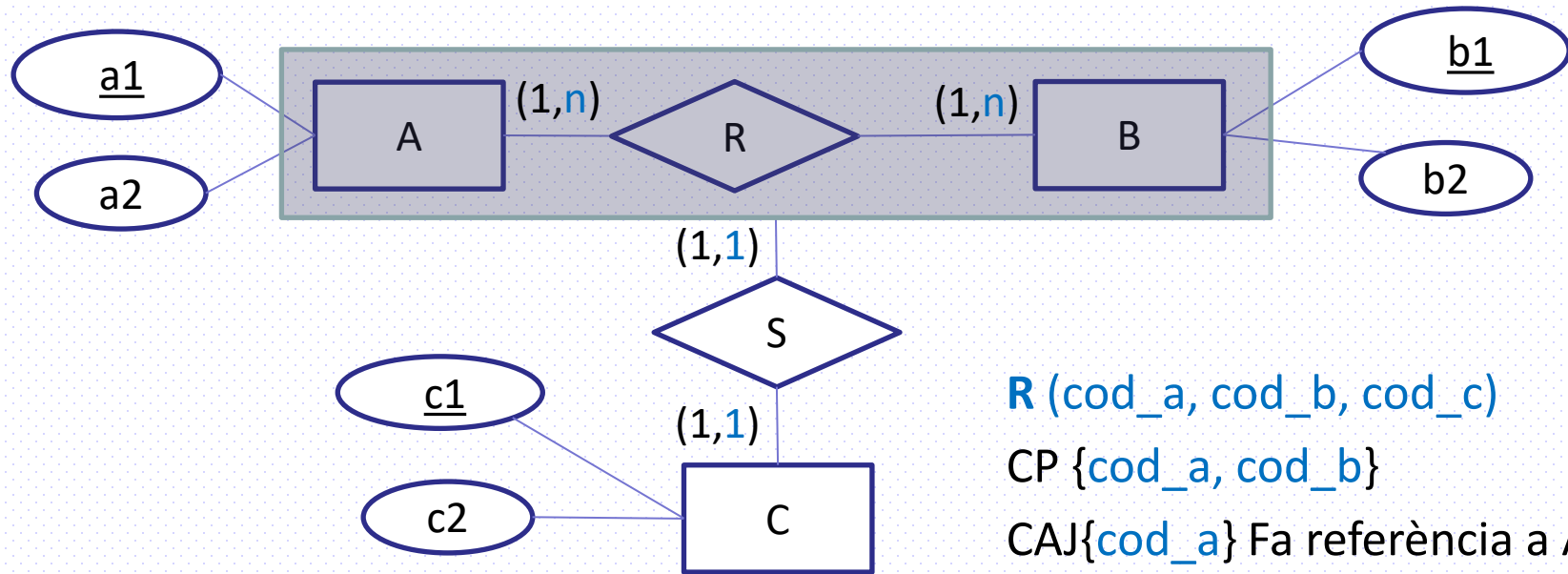
CAJ{cod\_b} Fa referència a B (b1)

CAJ{cod\_c} fa referència a C (c1)



# Transformació de la Agregació

## OPCIÓ 1



**A**(A1, a2)

CP {a1}

**B** (B1, b2)

CP {b1}

**C** (C1, c2)

CP {c1}

**R** (cod\_a, cod\_b, cod\_c)

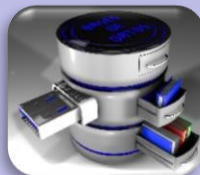
CP {cod\_a, cod\_b}

CAJ{cod\_a} Fa referència a A (a1)

CAJ{cod\_b} Fa referència a B (b1)

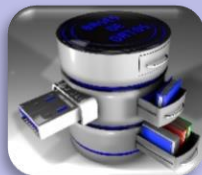
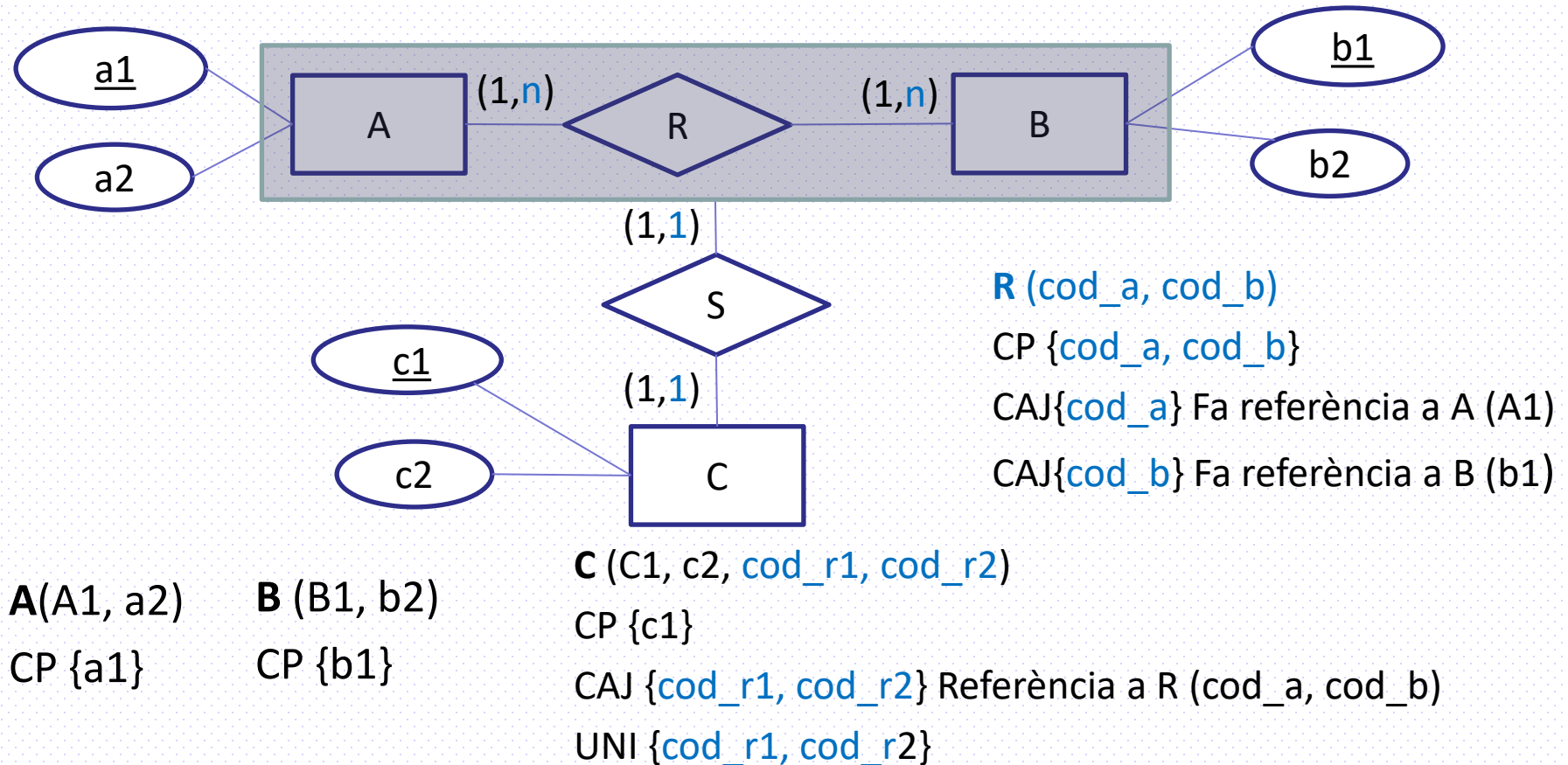
CAJ{cod\_c} fa referència a C (c1)

UNI {cod\_c}



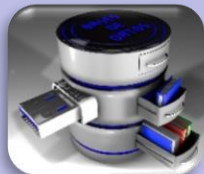
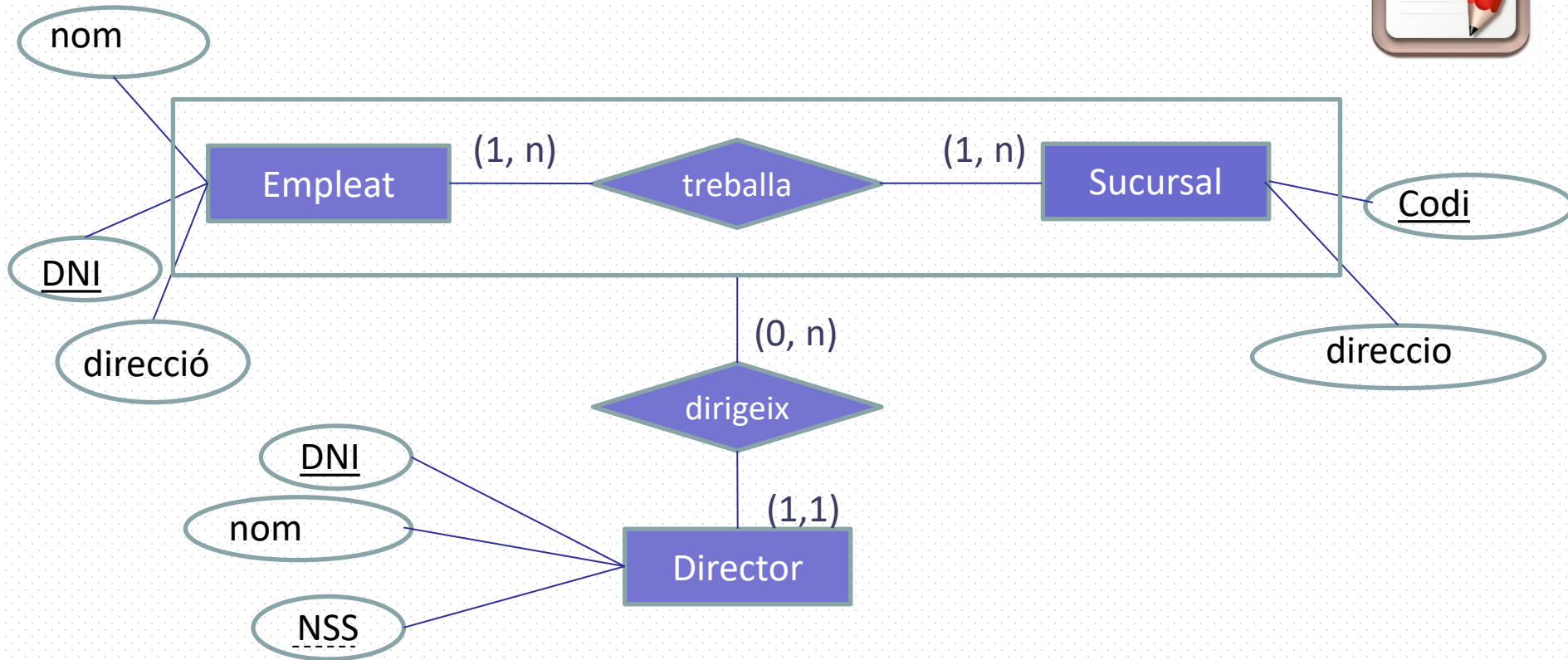
# Transformació de la Agregació

## OPCIÓ 2



# Transformació de la Agregació

## Exercici



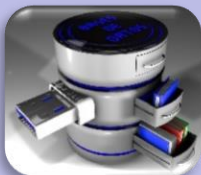
# Transformació de les relacions ternàries

---

Per transformar les relacions ternàries, haurem de seguir fixant-nos en les **cardinalitats màximes**.

**Sempre** es crearà una **nova taula**, que contindrà, com a mínim, tres atributs cada un d'ells farà referència a les taules que s'està relacionant.

**Regla General**: S'haurà de definir una restricció de VNN sobretot atribut corresponent a una CAj que no estiga present en la CP de la relació que representa la relació ternària



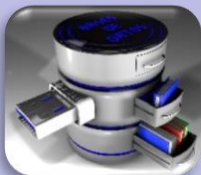
# Transformació de les relacions ternàries

---

## Relacions ternàries N: N: N

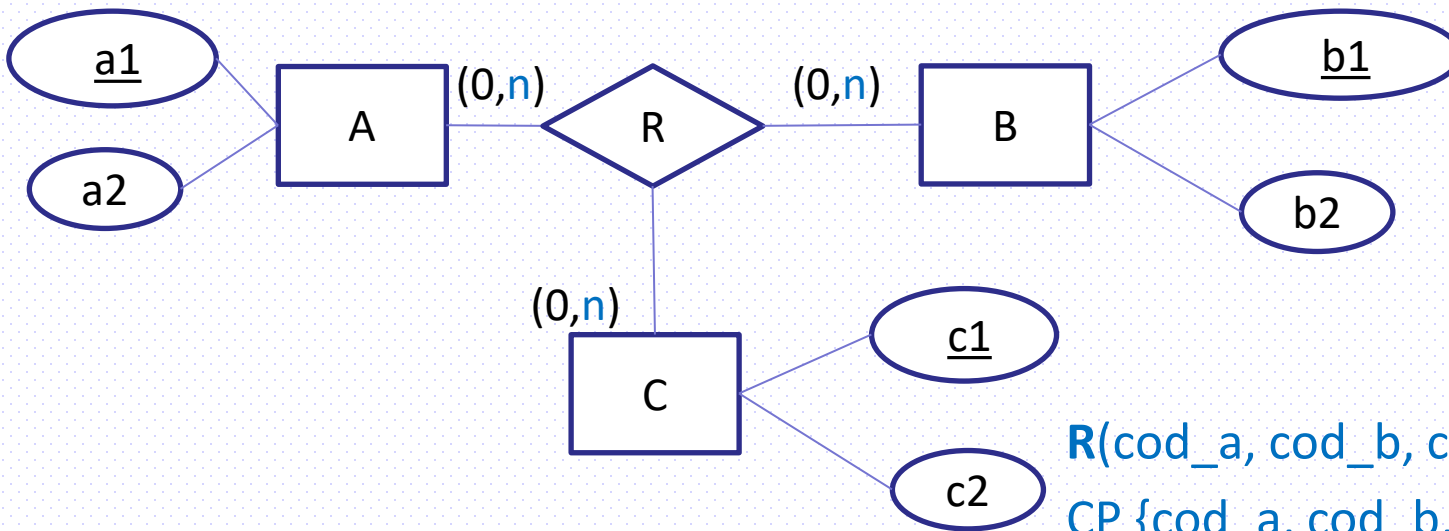
Es crea una nova taula que contindrà un atribut de referència a cadascuna de les taules que estan relacionades.

La clau principal de la taula estarà composta per tots els atributs de referència a les entitats que està relacionant.



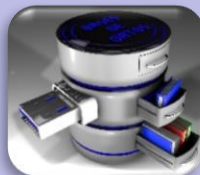
# Transformació de les relacions ternàries

## Relacions ternàries N: N: N



**A**(A1, a2)    **B** (B1, b2)    **C** (C1, c2)  
CP {a1}      CP {b1}      CP {c1}

**R**(cod\_a, cod\_b, cod\_c)  
CP {cod\_a, cod\_b, cod\_c}  
CAJ{cod\_a} Referència a A (cod\_a)  
CAJ{cod\_b} Referència a B (cod\_b)  
CAJ{cod\_c} Referència a C (cod\_c)





# Transformació de les relacions ternàries

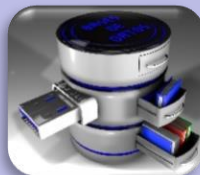
---

## Relacions ternàries 1: N: N

Es crea una nova taula que contindrà un atribut de referència a cadascuna de les taules que estan relacionades.

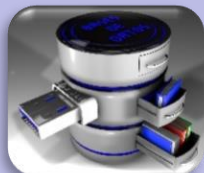
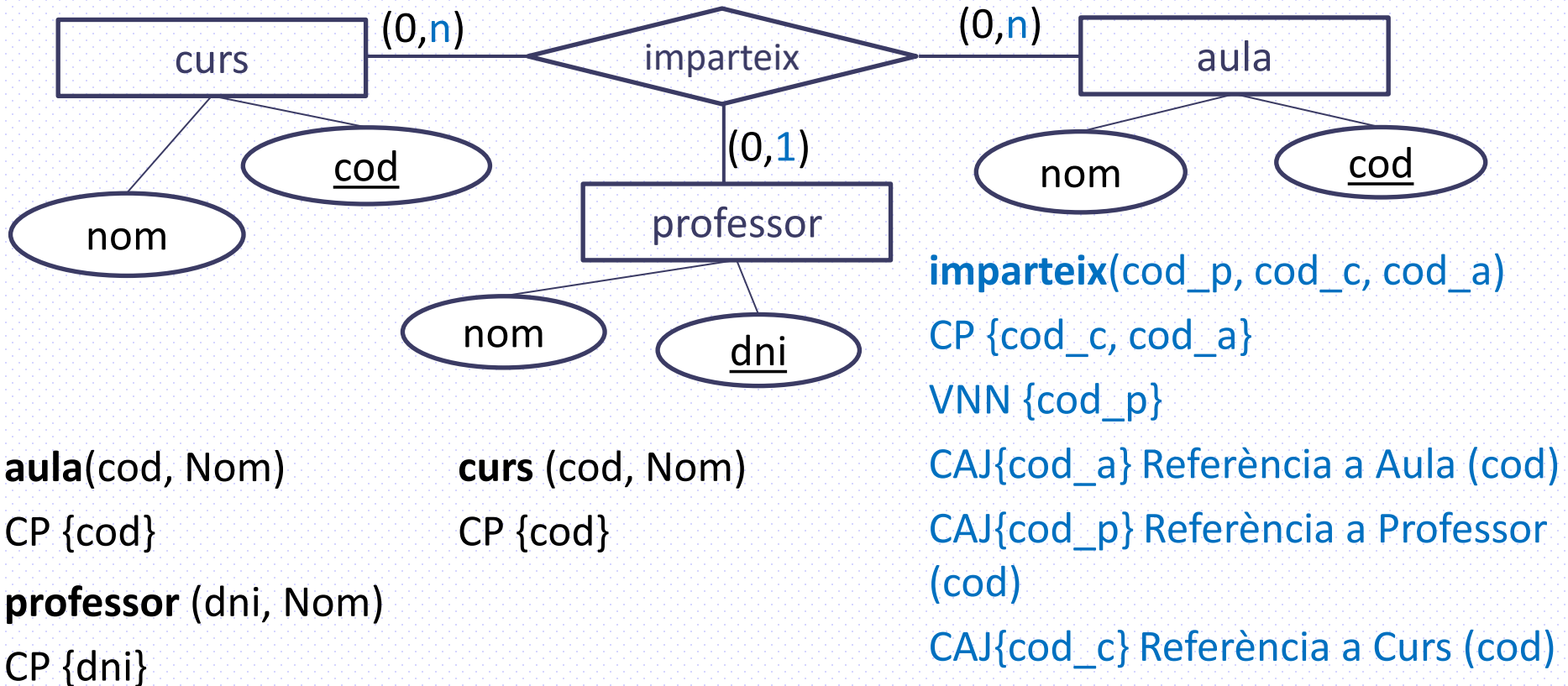
La clau principal de la taula estarà composta per dos atributs, que seran aquells que referencien a les entitats de cardinalitat n.

Com que hi ha atributs que no formen part de la clau principal, s'haurà d'aplicar la [regla general](#) de les ternàries.



# Transformació de les relacions ternàries

## Relacions ternàries 1: N: N



# Transformació de les relacions ternàries

---

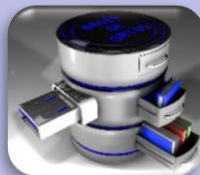
## Relacions ternàries 1: 1: N

Es crea una nova taula que contindrà un atribut de referència a cadascuna de les taules que estan relacionades.

La clau principal de la taula estarà composta per dos atributs, un d'ells serà el que fa referència a l'entitat de cardinalitat n. L'altre serà el de qualsevol de les altres entitats.

Es tindrà per tant, **dues claus candidates**, de manera que triarem una com a clau principal i l'altra com a clau alternativa.

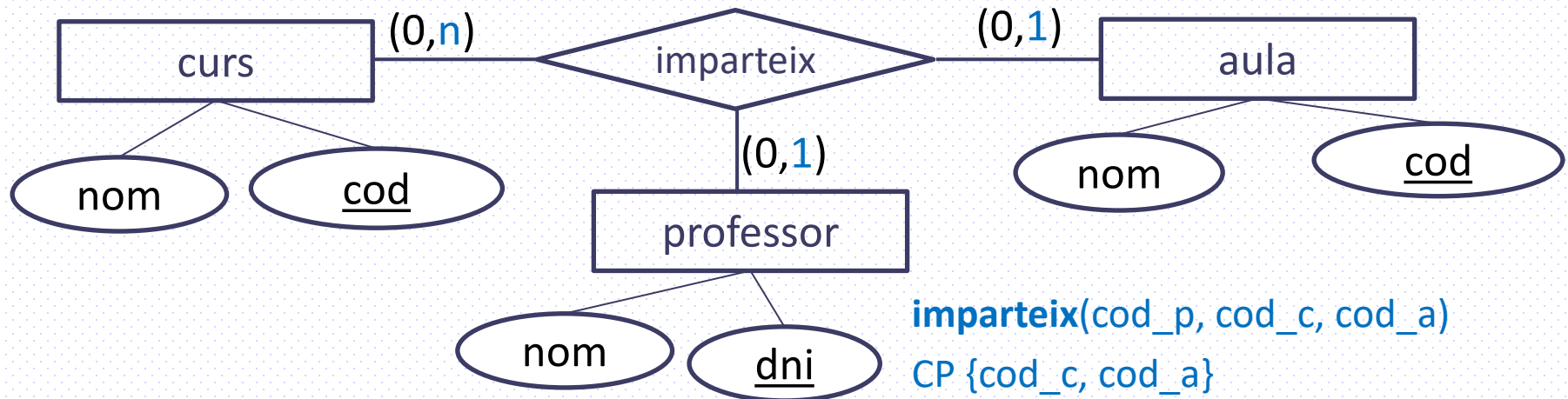
Com que hi ha atributs que no formen part de la clau principal, s'haurà d'aplicar la [regla general](#) de les ternàries.



# Transformació de les relacions ternàries

## Relacions ternàries 1: 1: N

### ----- OPCIÓ 1



**aula**(cod, Nom)

CP {cod}

**professor** (dni Nom)

CP {dni}

**curs** (cod, Nom)

CP {cod}

**imparteix**(cod\_p, cod\_c, cod\_a)

CP {cod\_c, cod\_a}

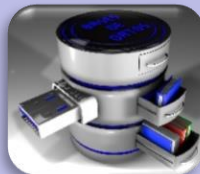
VNN {cod\_p}

UNI {cod\_c, cod\_p}

CAJ{cod\_a} Referència a Aula (cod)

CAJ{cod\_p} Referència a Professor (cod)

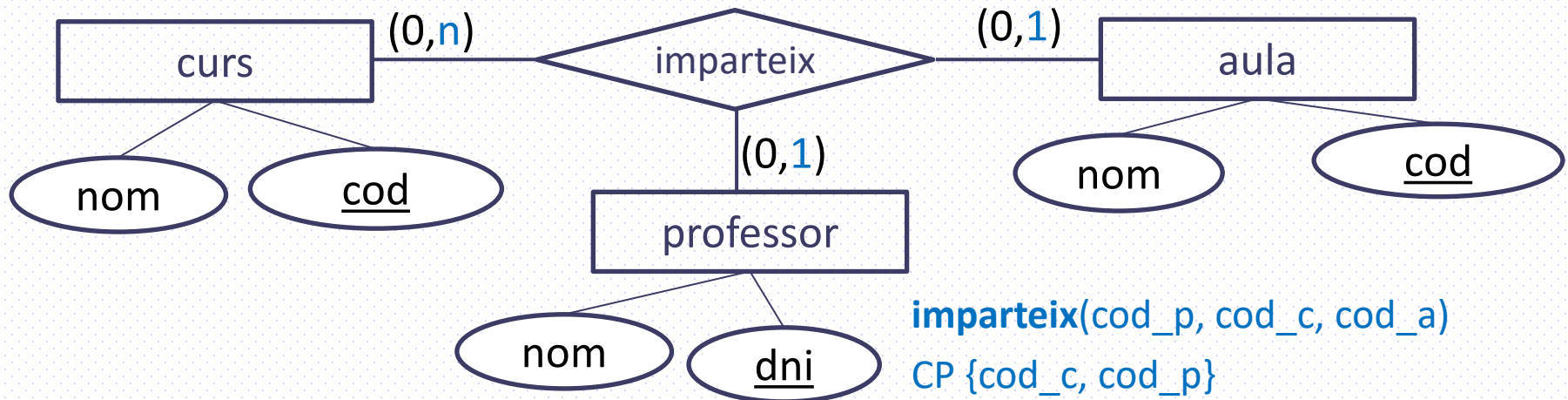
CAJ{cod\_c} Referència a Curs (cod)



# Transformació de les relacions ternàries

## Relacions ternàries 1: 1: N

## ----- OPCIÓ 2



**aula**(cod, Nom)

CP {cod}

**professor** (dni, Nom)

CP {dni}

**curs** (cod, Nom)

CP {cod}

**imparteix**(cod\_p, cod\_c, cod\_a)

CP {cod\_c, cod\_p}

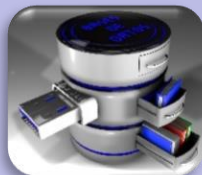
VNN {cod\_a}

UNI {cod\_c, cod\_a}

CAJ{cod\_a} Referència a Aula (cod)

CAJ{cod\_p} Referència a Professor (cod)

CAJ{cod\_c} Referència a Curs (cod)



# Transformació de les relacions ternàries

---

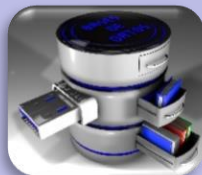
## Relacions ternàries 1: 1: 1

Es crea una nova taula que contindrà un atribut de referència a cadascuna de les taules que estan relacionades.

La clau principal de la taula estarà composta per dos atributs, ja que no hi ha cardinalitats  $n$ , la clau principal estarà formada per parells.

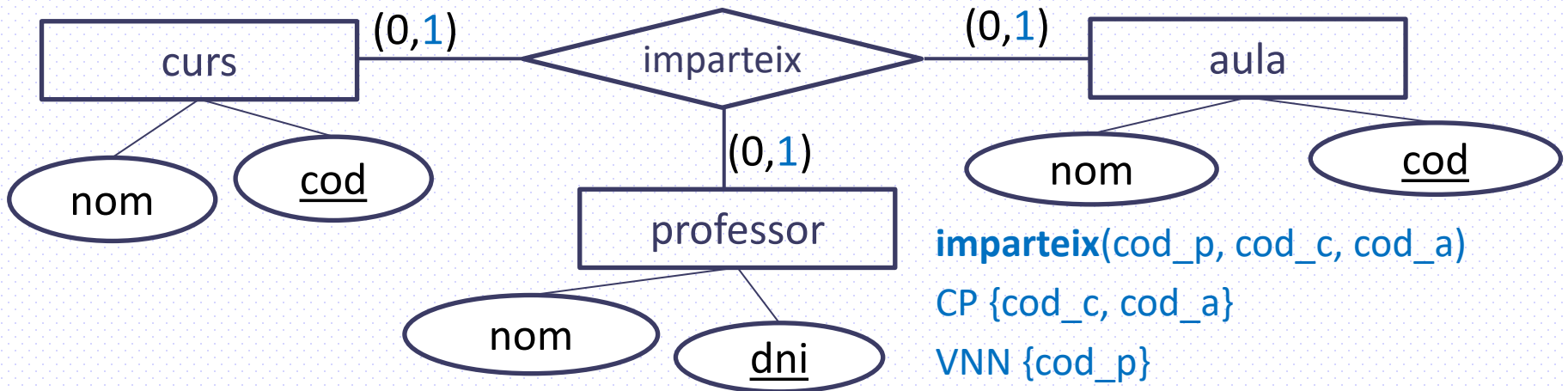
Es tindrà per tant, **tres claus candidates**, de manera que triarem una com a clau principal i dos com a claus alternatives.

Com que hi ha atributs que no formen part de la clau principal, s'haurà d'aplicar la [regla general](#) de les ternàries.



# Transformació de les relacions ternàries

## Relacions ternàries 1: 1: 1 ----- OPCIÓ 1



**imparteix**(cod\_p, cod\_c, cod\_a)

CP {cod\_c, cod\_a}

VNN {cod\_p}

UNI {cod\_c, cod\_p}

UNI {cod\_p, cod\_a}

CAJ{cod\_a} Referència a Aula (cod)

CAJ{cod\_p} Referència a Professor (cod)

CAJ{cod\_c} Referència a Curs (cod)

**aula**(cod, Nom)

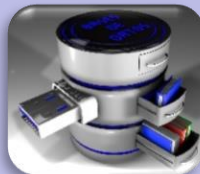
CP {cod}

**professor** (dni, Nom)

CP {dni}

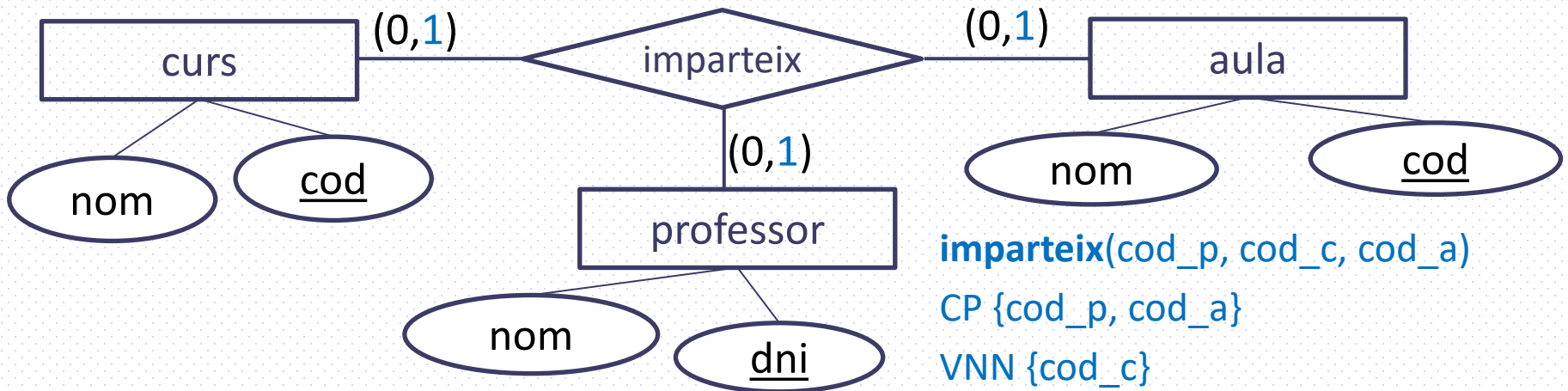
**curs** (cod, Nom)

CP {cod}



# Transformació de les relacions ternàries

## Relacions ternàries 1: 1: 1 ----- OPCIÓ 2



**imparteix**(cod\_p, cod\_c, cod\_a)  
CP {cod\_p, cod\_a}  
VNN {cod\_c}  
UNI {cod\_c, cod\_p}  
UNI {cod\_c, cod\_a}  
CAJ{cod\_a} Referència a Aula (cod)  
CAJ{cod\_p} Referència a Professor (cod)  
CAJ{cod\_c} Referència a Curs (cod)

**aula**(cod, Nom)

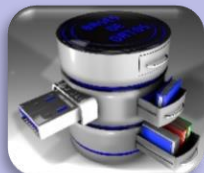
CP {cod}

**professor** (dni, Nom)

CP {dni}

**curs** (cod, Nom)

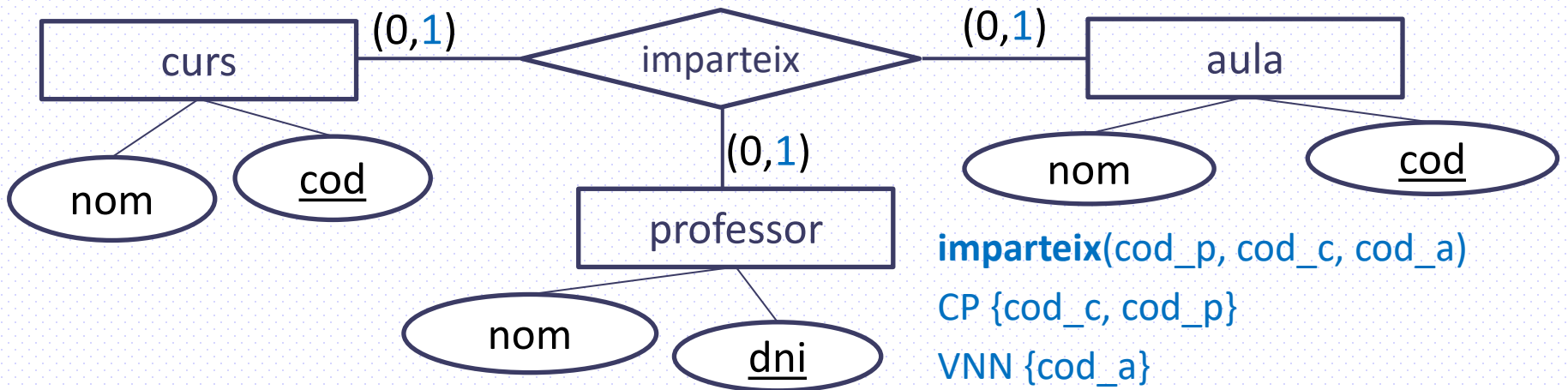
CP {cod}





# Transformació de les relacions ternàries

## Relacions ternàries 1: 1: 1 ----- OPCIÓ 3



**imparteix**(cod\_p, cod\_c, cod\_a)

CP {cod\_c, cod\_p}

VNN {cod\_a}

UNI {cod\_c, cod\_a}

UNI {cod\_p, cod\_a}

CAJ{cod\_a} Referència a Aula (cod)

CAJ{cod\_p} Referència a Professor (cod)

CAJ{cod\_c} Referència a Curs (cod)

**aula**(cod, Nom)

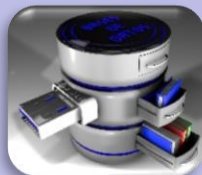
CP {cod}

**professor** (dni, Nom)

CP {dni}

**curs** (cod, Nom)

CP {cod}



# Transformació de les cardinalitats mínimes

---

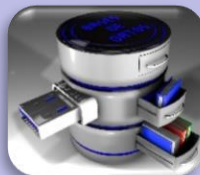
Per saber si hi ha restriccions d'existències o no, ens fixarem en les **cardinalitats mínimes**.

Quan la cardinalitat mínima té valor d'1, és perquè estem obligant a que hi hagi una relació entre els registres de les entitats.

Per tant **només hi haurà restriccions d'existència** quan la **cardinalitat mínima tinga valor igual a 1**.

Les restriccions d'existència es marcaran amb la **restricció de VNN** (Valor No Null) **en la clau aliena** que la representa.

**NO transformarem les restriccions d'existència a les ternàries**



# Transformació de les cardinalitats mínimes

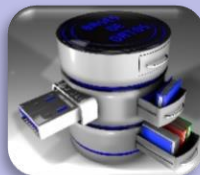
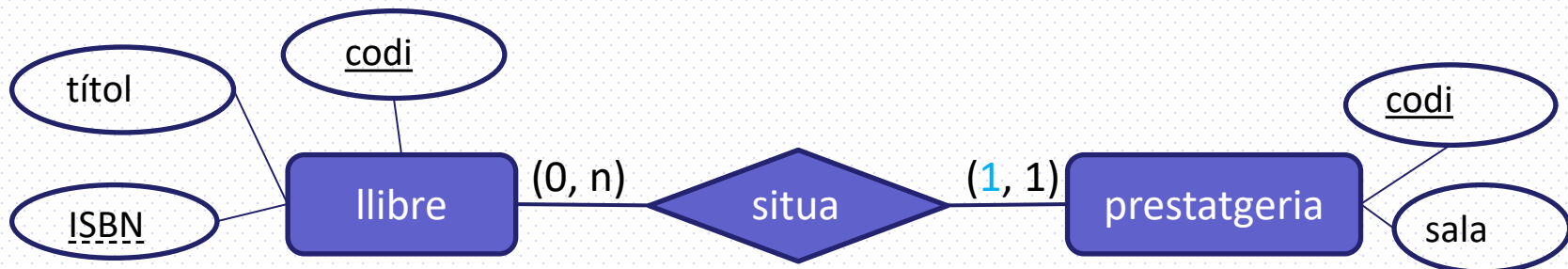
¿Les dades de les taules, representen el model E / R?

**llibre**

Codi	Títol	ISBN	Cod_p
Th_14757	Aquitània	120145201	2_5_3
Na_47803	pàtria	412547858	3_2_2
In_17845	pinotxo	742365214	

**prestatgeria**

Codi	sala
3_2_2	3
2_5_3	2
3_6_1	3



# Transformació de les cardinalitats mínimes

Un llibre està ubicat com a mínim en una prestatgeria, per tant, hi ha una restricció d'existència.

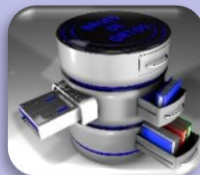
**llibre**

Codi	Títol	ISBN	Cod_p
Th_1475	Aquitània	120145201	2_5_3
Na_4780	pàtria	412547858	3_2_2
In_17845	pinotxo	742365214	

**prestatgeria**

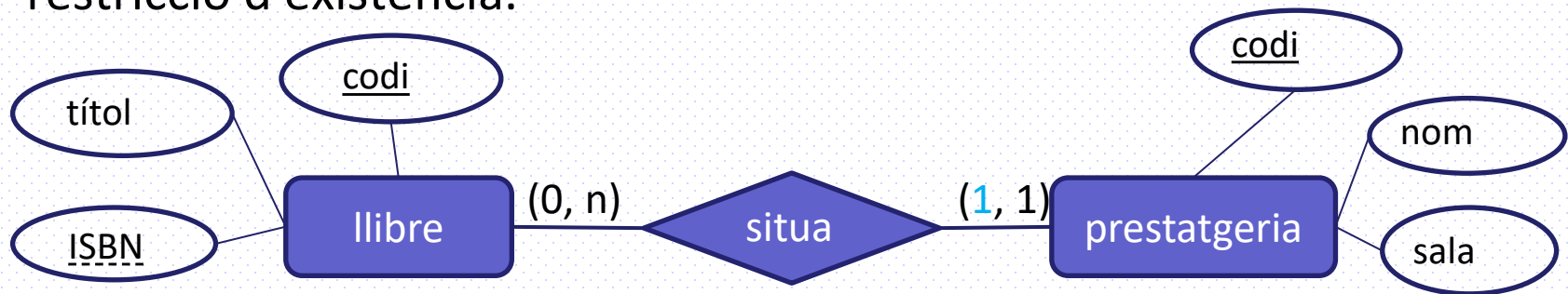
Codi	sala
3_2_2	3
2_5_3	2
3_6_1	3

El llibre In\_17845, no té prestatgeria. La forma d'obligar que tinga, és que la CAj *cod\_p*, no puga tenir un valor nul.



# Transformació de les cardinalitats mínimes

Un llibre està ubicat com a mínim en un prestatgeria, per tant, hi ha una restricció d'existència.



**llibre**(codi, Títol, ISBN, **cod\_p**)

CP {codi}

VNN {ISBN}

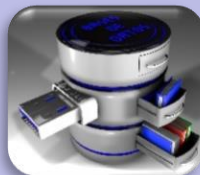
UNI {ISBN}

VNN {cod\_p}

CAJ{cod\_p} Referència a prestatgeria (codi)

**prestatgeria** (codi, Nom, sala)

CP {codi}



# Transformació de les cardinalitats mínimes

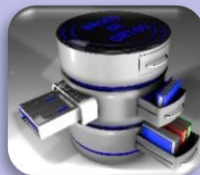
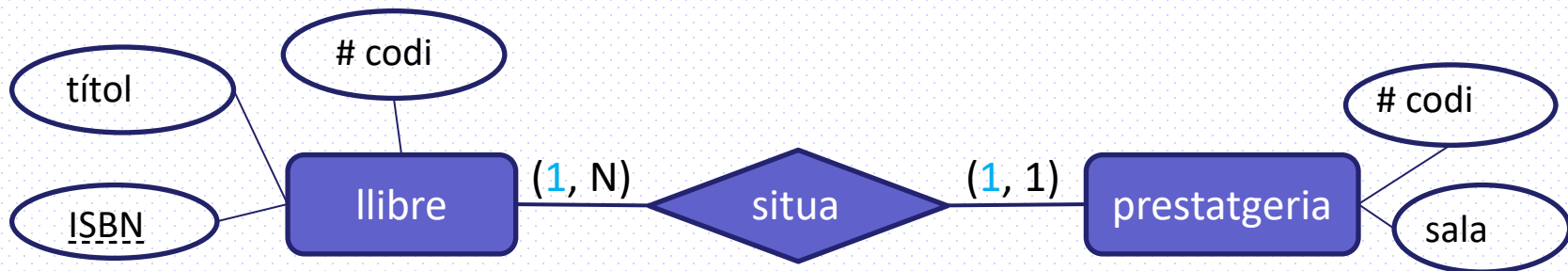
¿Les dades de les taules, representen el model E / R?

**llibre**

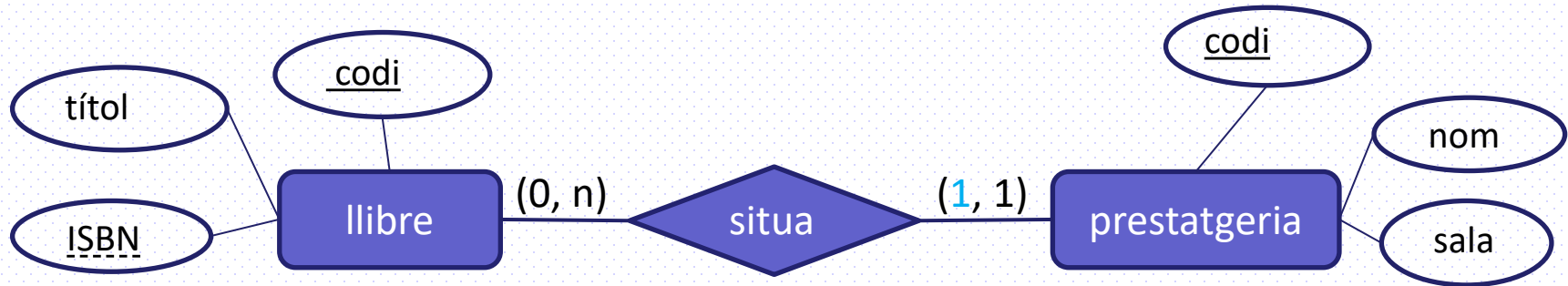
Codi	Títol	ISBN	Cod_p
Th_14757	Aquitània	120145201	2_5_3
Na_47803	pàtria	412547858	3_2_2
In_17845	pinotxo	742365214	3_2_2

**prestatgeria**

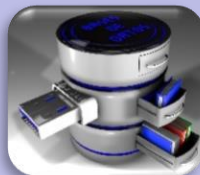
Codi	sala
3_2_2	3
2_5_3	2
3_6_1	3



# Transformació de les cardinalitats mínimes



- Un llibre, està situat com a mínim en una prestatgeria?  
sí → Restricció d'existència
- Tinc en llibre una CAJ de la prestatgeria?  
sí → Afegir VNN a la CAJ de la prestatgeria



# Transformació de les cardinalitats mínimes

Un **llibre** està ubicat com a **mínim en un prestatgeria**, per tant, hi ha una restricció d'existència.

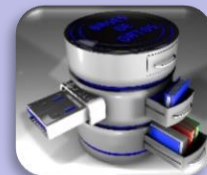
Una **prestatgeria** ha de tindre com a **mínim un llibre**, per tant, hi ha una restricció d'existència.

**llibre**

Codi	Títol	ISBN	Cod_p
Th_1475	Aquitània	120145201	2_5_3
Na_4780	pàtria	412547858	3_2_2
In_17845	pinotxo	742365214	3_2_2

**prestatgeria**

Codi	sala
3_2_2	3
2_5_3	2
3_6_1	3





# Transformació de les cardinalitats mínimes

Tots els codis de la taula prestatgeria, han d'existir en la taula llibre.

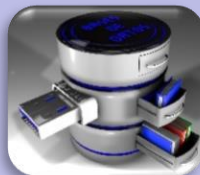
Com podem saber-ho? Comparant l'atribut *codi* de la taula prestatgeria amb l'atribut *cod\_p* de la taula llibre.

**llibre**

Codi	Títol	ISBN	Cod_p
Th_1475	Aquitània	120145201	2_5_3
Na_4780	pàtria	412547858	3_2_2
In_17845	pinotxo	742365214	3_2_2

**prestatgeria**

Codi	sala
3_2_2	3
2_5_3	2
3_6_1	3

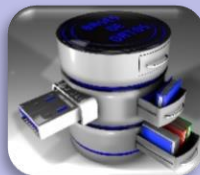


# Transformació de les cardinalitats mínimes

Per a això utilitzarem el Càlcul Relacional de Tuples (CRT) que utilitza expressions algebraiques per representar-se.

Els termes algebraics que hem de conèixer són els següents.

Terme	Significat
$\forall$	per a tot
$\longrightarrow$	implica
$\wedge$	I
$\exists$	Existe



# Transformació de les cardinalitats mínimes

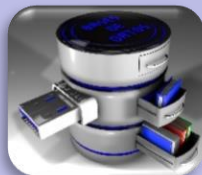
---

Per fer referència a les tuples (files) d'una taula ho indicarem de la següent manera: `Nom_Tabla(x)`

**Exemple:** `Prestatgeria (x)` es llegeix qualsevol tupla de la taula prestatgeria

Per comparar un atribut amb un altre farem referència a la taula i a l'atribut: `Nom_taula.nom_atributo`

**Exemple:** `prestatgeria.codi` l'utilitzarem per fer referència a l'atribut codi de la taula prestatgeria.



# Transformació de les cardinalitats mínimes

Restricció d'existència:

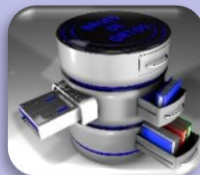
Per a qualsevol tupla de la taula prestatgeria implica que hi ha una tupla qualsevol en la taula llibre i l'atribut prestatgeria.codi és igual a l'atribut libro.cod\_p

**llibre**

Codi	Títol	ISBN	Cod_p
Th_1475	Aquitània	120145201	2_5_3
Na_4780	pàtria	412547858	3_2_2
In_17845	pinotxo	742365214	3_2_2

**prestatgeria**

Codi	sala
3_2_2	3
2_5_3	2
3_6_1	3



# Transformació de les cardinalitats mínimes

Restricció d'existència:

Per a qualsevol tupla de la taula prestatgeria implica que hi ha una tupla qualsevol en la taula llibre i l'atribut estanteria.codigo és igual a l'atribut libro.c\_est

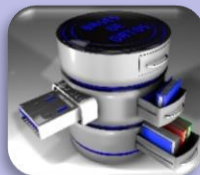
$\forall \text{ prestatgeria}(x) \longrightarrow \exists \text{ Llibre}(x) \wedge \text{llibre.cod\_p} = \text{prestatgeria.codi}$

**llibre**

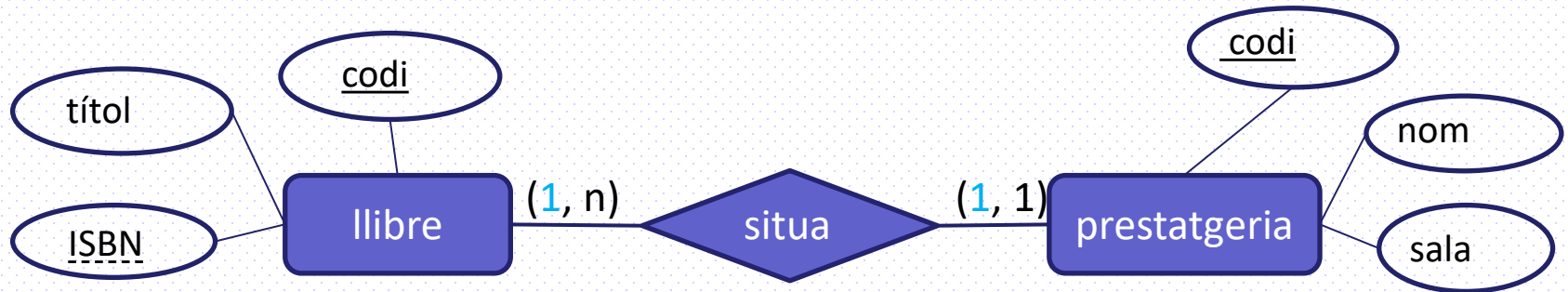
Codi	Títol	ISBN	Cod_p
Th_1475	Aquitània	120145201	2_5_3
Na_4780	pàtria	412547858	3_2_2
In_17845	pinotxo	742365214	3_2_2

**prestatgeria**

Codi	sala
3_2_2	3
2_5_3	2
3_6_1	3



# Transformació de les cardinalitats mínimes



**llibre**(codi, Títol, ISBN, **cod\_p**)

CP {codi} **VNN** {cod\_p}

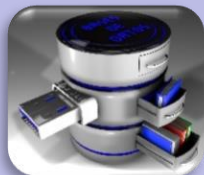
VNN {ISBN} **CAJ**{cod\_p} Referència a Prestatgeria (codi)

UNI {ISBN}

**prestatgeria** (codi, Nom, sala)

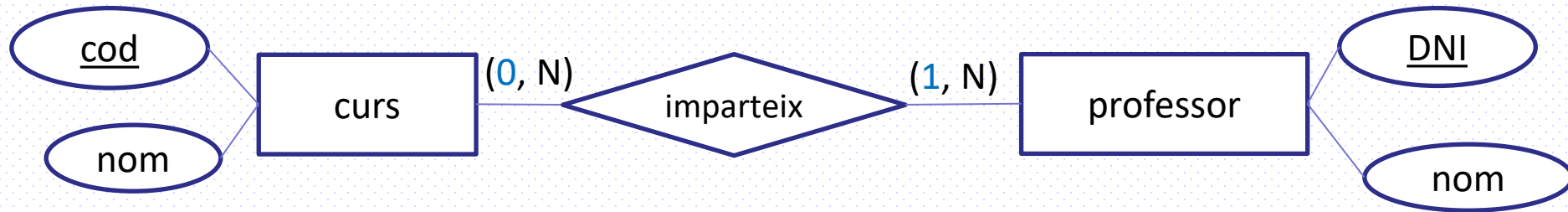
CP {codi}

$\forall \text{ prestatgeria}(x) \longrightarrow \exists \text{ Llibre}(x) \wedge \text{llibre.cod\_p} = \text{prestatgeria.codi}$



# Transformació de les cardinalitats mínimes

Quan la cardinalitat màxima és de n: ni apareix una nova taula, la restricció d'existència es vincula a la nova taula



**professor** (dni, Nom)

CP {dni}

**curs** (cod, Nom)

CP {cod}

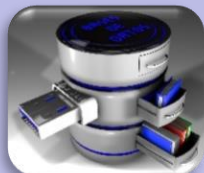
**imparteix** (cod\_curso, DNI\_prof)

CP {cod\_curso, DNI\_prof}

CAJ {cod\_curso} Referència a Curs (cod)

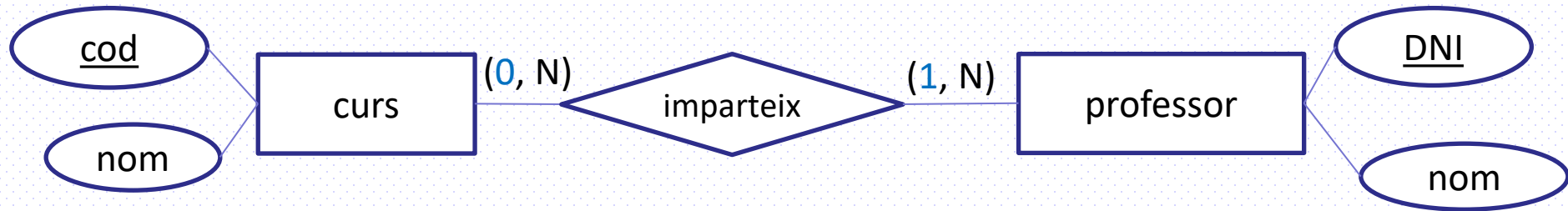
CAJ {DNI\_prof} Referència a Professor (dni)

$\forall \text{Curs}(x) \longrightarrow \exists \text{Imparteix}(x) \wedge \text{Imparteix.cod\_curso} = \text{Curs.cod}$

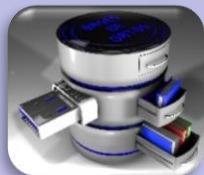


# Transformació de les cardinalitats mínimes

Quan la cardinalitat màxima és de n: ni apareix una nova taula, la restricció d'existència es vincula a la nova taula



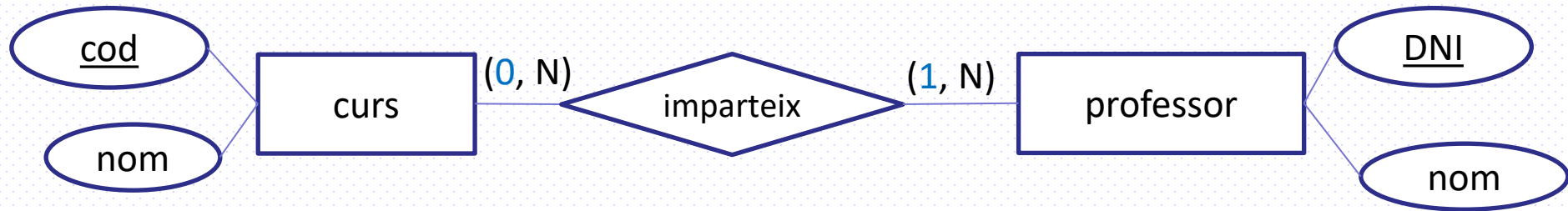
- Un curs, és impartit com a mínim per un professor?  
sí → Restricció d'existència
- Tinc en curs una CAJ de professor?  
no → CRT



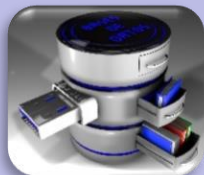


# Transformació de les cardinalitats mínimes

Quan la cardinalitat màxima és de  $n$ : ni apareix una nova taula, la restricció d'existència es vincula a la nova taula

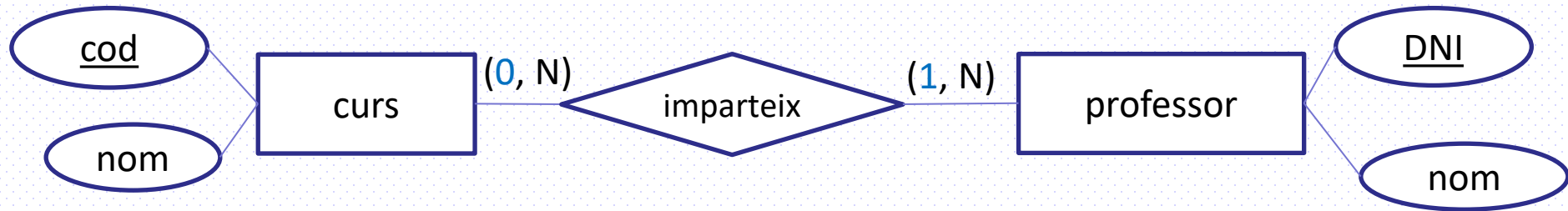


- Un professor imparteix com a mínim un curs  
no → No hi ha restricció d'existència



# Transformació de les cardinalitats mínimes

En qualsevol cas, en les activitats indicarem només que existeix un càlcul relacional de tupla (CRT) i cap a quina taula



**professor** (dni, Nom)

CP {dni}

**curs** (cod, Nom)

CP {cod}

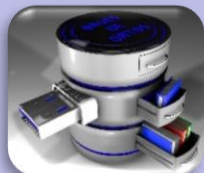
**imparteix** (cod\_curso, DNI\_prof)

CP {cod\_curso, DNI\_prof}

CAJ {cod\_curso} Referència a Curs (cod)

CAJ {DNI\_prof} Referència a Professor (dni)

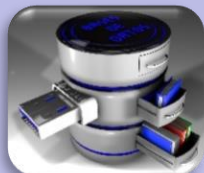
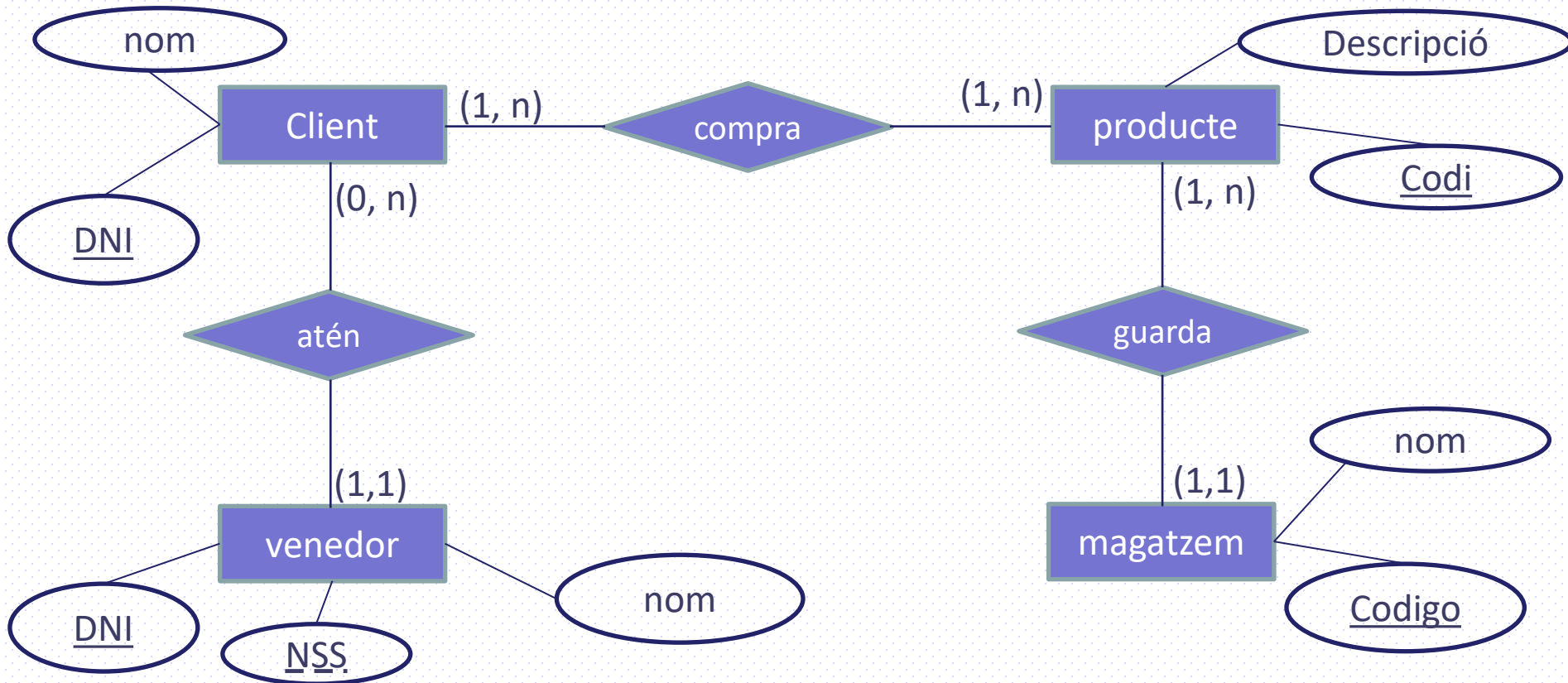
CRT → Imparteix



# Exercici



## Exercici



# Exercici

## Exercici

