

**M02UF4 afegit i modificat titol dels index**

Jorge Rubio authored 1 year ago

f7d2da0d

M02UF1.adoc 30.2 KB

M2 UF1

Índex de continguts

- [Model Entitat-Relació \(CHEN\)](#)
 - [1. Introducció](#)
 - [2. Entitat](#)
 - [2.1. Entitat](#)
 - [2.2. Atributs](#)
 - [2.3. Clau](#)
 - [3. Relació](#)
 - [3.1. Relació](#)
 - [3.2. Atributs](#)
 - [3.3. Grau](#)
 - [3.4. Connectivitat de les relacions binàries](#)
 - [3.5. Dependències d'existència a les relacions binàries](#)
 - [3.6. Interrelacions n-àries](#)
 - [3.7. Interrelacions recursives](#)
 - [4. Extensió del model ER](#)
 - [4.1. Entitats dèbils](#)
 - [4.2. Generalització/especialització](#)
 - [4.3. Entitats associatives](#)
- [Model relacional](#)
 - [1. Introducció](#)
 - [2. Transformació d'entitats](#)
 - [3. Transformació de relacions binàries](#)
 - [3.1. Connectivitat 1:1](#)
 - [3.2. Connectivitat 1:N](#)
 - [3.3. Connectivitat N:N](#)
 - [3.4. Dependència de l'existència](#)
 - [4. Transformació de relacions terciàries](#)
 - [4.1. Connectivitat N:N:N](#)
 - [4.2. Connectivitat M:N:1](#)
 - [4.3. Connectivitat N:1:1](#)
 - [4.4. Connectivitat 1:1:1](#)
 - [5. Transformació de relacions recursives](#)
 - [6. Transformació d'entitats dèbils](#)
 - [7. Transformació de la generalització/especialització](#)
 - [8. Transformació d'entitats associatives](#)
 - [9. Problemàtica de la transformació del model E-R al model relacional](#)
 - [9.1. El problema de l'abraçada mortal](#)
 - [10. Resum de la transformació del model E-R al model relacional](#)
- [Normalització](#)
 - [1. Regles de normalització](#)
 - [2. Definició de normalització](#)
 - [3. Errors típics de disseny en bases de dades](#)
 - [4. Primera forma normal \(1NF\)](#)
 - [5. Segona forma normal \(2NF\)](#)
 - [6. Tercera forma normal \(3NF\)](#)
 - [7. Forma Normal de Boyce-Codd \(FNBC\)](#)

Model Entitat-Relació (CHEN)

1. Introducció

El disseny d'una base de dades consisteix a definir l'estructura de les dades que ha de tenir la base de dades. L'origen del model ER es troba pels treballs realitzats per **Peter Chen** el 1976.

2. Entitat

2.1. Entitat

Per **entitat** entenem un objecte del món real que podem distingir de la resta d'objectes i del qual ens interessen algunes propietats.

Es representen amb un rectangle, el nom s'escriu dins en majúscules.

Exemple:



2.2. Atributs

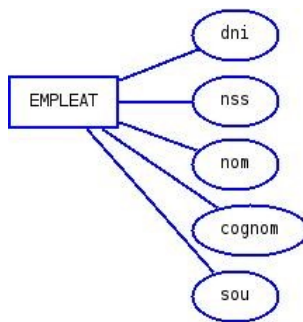
Les propietats dels objectes que ens interessen s'anomenen **atributs**.

Es representen mitjançant el seu nom en minúscules, encerclat i unit amb un guionet al rectangle de l'entitat. Moltes vegades, com que hi ha molts atributs, els llistarem apart.

Exemple:

D'un empleat ens pot interessar el DNI, el NSS, el nom, el cognom i el sou com atributs.

Una representació és:



i altra representació:



`EMPLEAT (dni, nss, nom, cognom, sou)`

2.3. Clau

Ha de ser possible distingir una entitat de la resta d'objectes, per tant hem de trobar un conjunt d'atributs que permetin identificar-la, aquest conjunt d'atributs formen una **clau de l'entitat**.

Exemple:

L'entitat empleat té una clau que consta de l'atribut DNI, perquè tots tenen número diferent.

Pot haver més d'una clau, aquestes s'anomenen **claus candidates**.

Exemple:

L'entitat empleat pot tenir també la clau del NSS, que també serà diferent per tots els empleats.

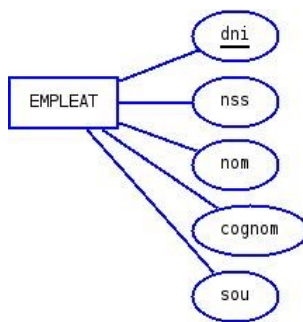
El dissenyador escull una clau primària entre totes les claus candidates.

La **clau primària** la subratllem per distingir-la de la resta. Si per limitacions de l'editor, no ens permet subratllar, escriurem a continuació de l'entitat el format: clau: nom_dels_camps_que_formen_la_clau.

Exemple:

En el cas de l'entitat empleat, podem escollir com a clau primària el DNI.

Una representació és:



i altra representació:



EMPLEAT (dni, nss, nom, cognom, sou) clau: dni

3. Relació

3.1. Relació

Una relació és una associació entre entitats.

Es representen unint les entitats i posant un rombe, s'escriu el nom de la relació amb lletres majúscules.

Exemple:

Considerem una entitat empleat i una entitat despatx. Un empleat té assignat un despatx. Hi ha una relació entre empleat i despatx.

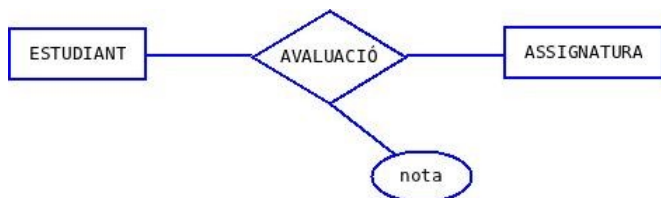


3.2. Atributs

A vegades pot interessar reflectir algunes propietats de les relacions, per això s'utilitzen els atributs. Es representen mitjançant el seu nom en minúscules unit amb un guionet al rombe de la relació a la qual pertanyen.

Exemple:

L'entitat estudiant i l'entitat assignatura, tenen com a atribut la nota.

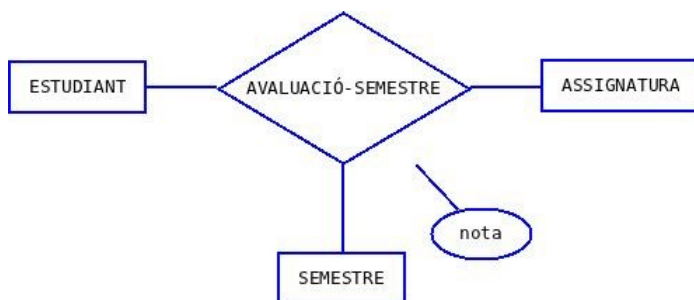


3.3. Grau

Una relació pot associar dues o més entitats. El nombre d'entitats que associa una relació és el grau de la relació.

Exemple:

Suposem que desitgem enregistrar diverses notes per cada assignatura i estudiant corresponents als diversos semestres.



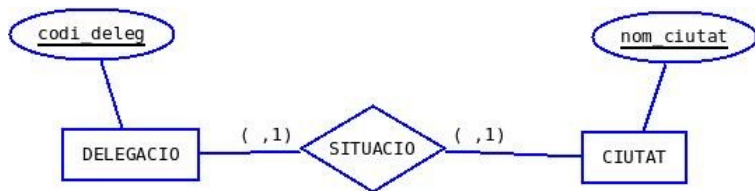
3.4. Connectivitat de les relacions binàries

La **connectivitat** d'una relació expressa el tipus de correspondència que hi ha entre les ocurrences d'entitats associades amb la relació.

Una relació binària entre dues entitats pot tenir tres tipus de connectivitat:

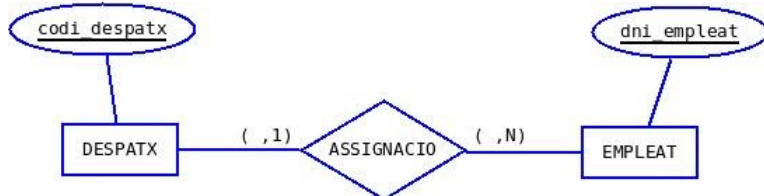
- **Connectivitat un a un (1:1):** es denota posant un 1 a banda i banda de la relació. Exemple:

Una empresa disposa de diverses delegacions. A cada ciutat només en pot tenir una.



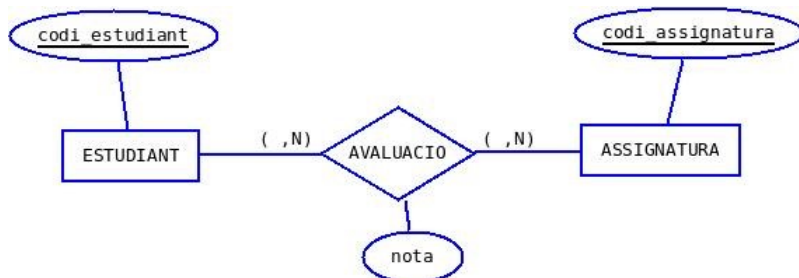
- **Connectivitat un a molts (1:N):** es denota posant un 1 a una banda i una N a l'altra. Exemple:

Els empleats d'una empresa tenen un despatx assignat. El despatx pot ser compartit per varis empleats.



- **Connectivitat molts a molts (M:N):** es denota posant un M a una de les bandes i una N a l'altra. Exemple:

Els estudiants del centre poden cursar diverses assignatures.



3.5. Dependències d'existència a les relacions binàries

Algunes vegades, una entitat pot existir si hi ha com a mínim una altra entitat individual associada. És diu que la darrera és una entitat obligatòria a la relació, en cas contrari és una entitat opcional.

Es representen mitjançant un cercle a la línia de connexió indica que l'entitat és opcional a la relació, l'obligatorietat d'una entitat s'indica amb una línia perpendicular.

Exemple:



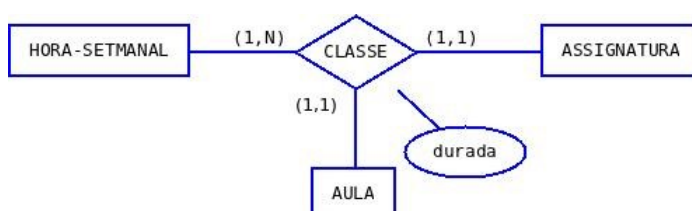
Això indica que no pot existir un departament que no tingui director del departament, pot ser que hi hagi un empleat que no sigui cap de departament.

3.6. Interrelacions n-àries

Les interrelacions n-àries, igual que les binàries, poden tenir diferents tipus de connectivitat. Per exemple, en interrelacions terciàries, cadascuna de les tres entitats associades amb una interrelació ternària pot estar connectada amb connectivitat "un" o bé amb connectivitat "molts". Segons això, les interrelacions ternàries poden tenir quatre tipus de connectivitat: M:N:P, M:N:1, N:1:1 i 1:1:1.

Exemple:

Considerem una interrelació que anomenem classe i que associa les entitats assignatura, aula i hora-setmanal.

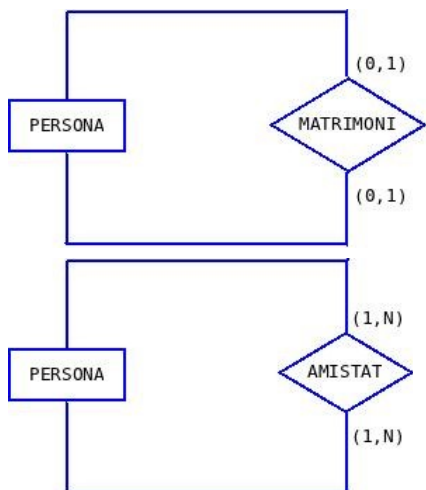


3.7. Interrelacions recursives

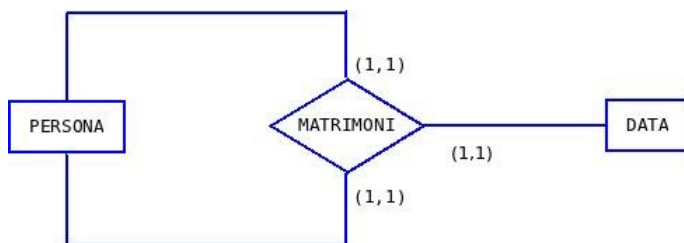
Una interrelació recursiva és una interrelació a la qual alguna entitat està associada més d'una vegada.

Exemple:

Si, d'una entitat persona, volem tenir constància de quines persones estan actualment casades entre elles, caldrà definir la interrelació següent, que associa dues vegades l'entitat persona:



Exemple d'interrelació recursiva binària:



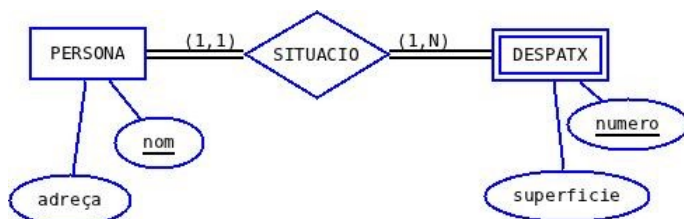
4. Extensió del model ER

4.1. Entitats dèbils

Una entitat dèbil és una entitat els atributs de la qual no la identifiquen completament, sinó que només la identifiquen de manera parcial. Aquesta entitat ha de participar en una interrelació que ajuda a identificar-la.

Exemple:

Suposem que hi pot haver despatxos amb el mateix número a edificis diferents. Aleshores, el seu número no identifica completament un despatx.



4.2. Generalització/especialització

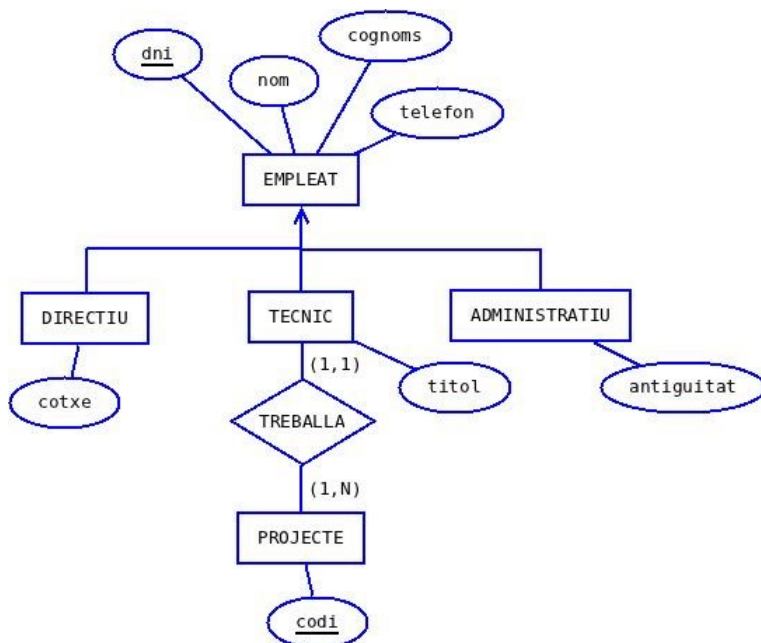
La generalització/especialització permet reflectir el fet que hi ha una entitat general, que anomenem entitat superclasse, que es pot especialitzar en entitats subclasse:

- L'entitat superclasse ens permet modelitzar les característiques comunes de l'entitat vista a un nivell genèric.
- Les entitats subclasse ens permeten modelitzar les característiques pròpies de les seves especialitzacions.

Cal que es compleixi que tota ocurrència d'una entitat subclasse sigui també una ocurrència de la seva entitat superclasse.

Exemple:

En la figura de la pàgina següent hi ha representades l'entitat superclasse, que correspon a l'empleat de l'exemple anterior, i les entitats subclasse, que corresponen al directiu, al tècnic i a l'administratiu del mateix exemple.



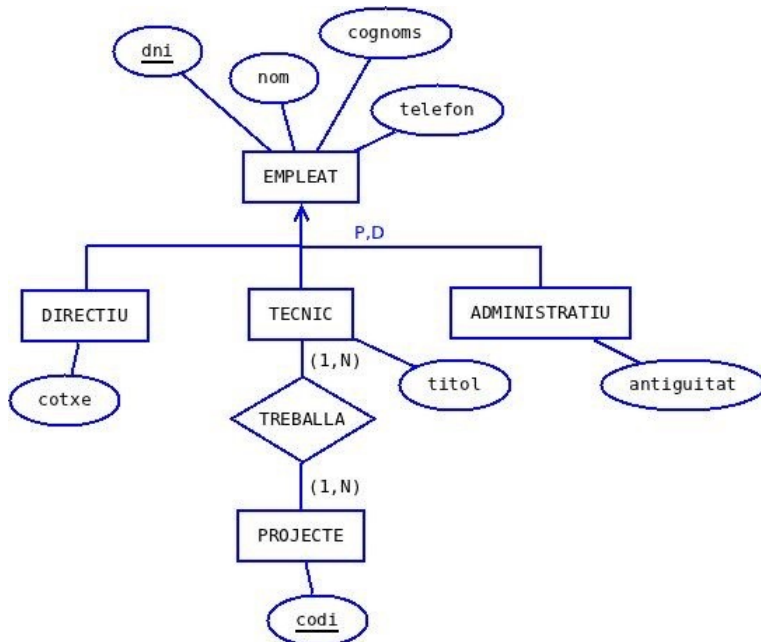
La generalització/especialització pot ser de dues maneres:

- **Disjunta.** En aquest cas no pot passar que una mateixa ocurrència aparegui a dues entitats subclasse diferents. Es denota gràficament amb l'etiqueta D.
- **Encavalcada.** En aquest cas no hi ha la restricció anterior. Es denota gràficament amb l'etiqueta E.

A més, la generalització/especialització també es pot classificar de la manera següent:

- **Total.** En aquest cas tota ocurrència de l'entitat superclasse ha de pertànyer a alguna de les entitats subclasse. Es denota amb l'etiqueta T.
- **Parcial.** En aquest cas no cal que això passi. Es denota amb l'etiqueta P. Exemple:

Completant l'exemple anterior, tenim:

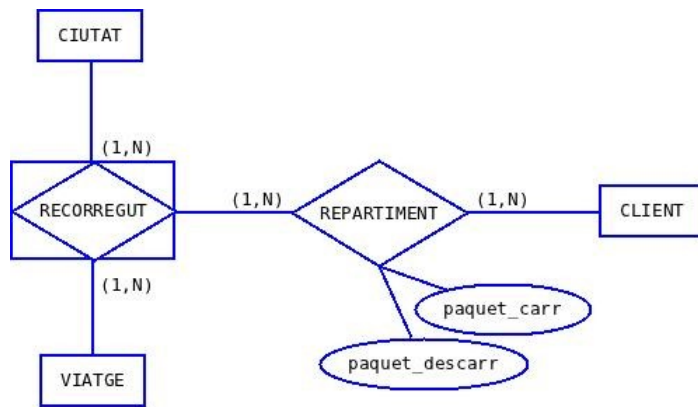


4.3. Entitats associatives

L'entitat resultant de considerar una interrelació entre entitats com si fos una entitat és una entitat associativa, i tindrà el mateix nom que la interrelació sobre la qual es defineix.

Exemple:

Recorregut és una interrelació de connectivitat M:N que enregistra les ciutats per on han passat els diferents viatges organitzats per una empresa de repartiment de paquets. Considerem recorregut una entitat associativa per tal de poder-la relacionar amb l'entitat client i reflectir per ordre de quins clients s'han fet repartiments en una ciutat del recorregut d'un viatge, i el nombre de paquets carregats i descarregats per indicació d'aquell client.



Model relacional

1. Introducció

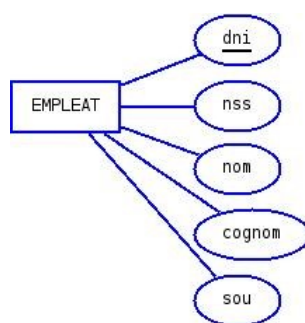
Partirem del model ER (Chen) per transformar-lo en un model relacional.

2. Transformació d'entitats

Cada entitat del model ER es transforma en una relació del model relacional. Els atributs de l'entitat seran atributs de la relació i, anàlogament, la clau primària de l'entitat serà la clau primària de la relació.

Exemple:

Tenim en el model ER:



i obtenim en el model relacional:

EMPLEAT (dni, nss, nom, cognom, sou)

Un cop transformades totes les entitats en relacions (taules), cal transformar totes les relacions en què aquestes entitats intervenen.

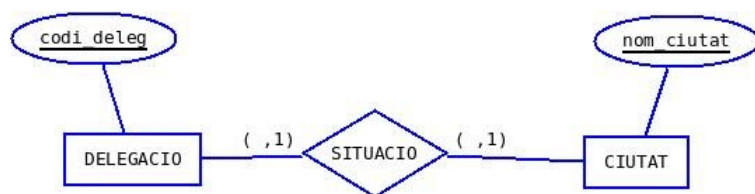
3. Transformació de relacions binàries

3.1. Connectivitat 1:1

El nostre punt de partida és que les entitats que intervenen en la interrelació 1:1 ja s'han transformat en relacions amb els seus corresponents atributs. Aleshores només caldrà afegir a qualsevol d'aquestes dues relacions una clau forana que referencii l'altra relació.

Exemple:

Tenim en el model ER:



Per aquesta relació tenim dues opcions:

Opció a: CIUTAT (nom_ciutat, ...) DELEGACIO(codi_deleg, ..., nom_ciutat) on {nom_ciutat} referencia a CIUTAT

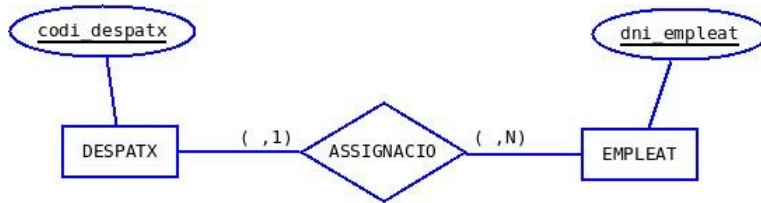
Opció b: DELEGACIO(codi_deleg, ...) CIUTAT (nom_ciutat, ..., nom_deleg) on {nom_deleg} referencia a DELEGACIO

3.2. Connectivitat 1:N

Partim del fet que les entitats que intervenen en la interrelació 1:N ja s'han transformat en relacions amb els seus corresponents atributs. En aquest cas només cal afegir a la relació corresponent a l'entitat del costat N una clau forana que referencii l'altra relació.

Exemple:

Tenim en el model ER:



Aquesta relació es transforma:

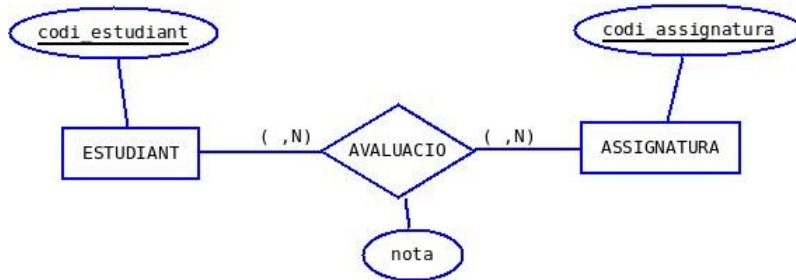
DESPATX (codi_despatx, ...) EMPLEAT (dni_empleat ..., codi_despatx) on {codi_despatx} referencia a DESPATX

3.3. Connectivitat N:N

Una relació M:N es transforma en una relació. La seva clau primària estarà formada pels atributs de la clau primària de les dues entitats relacionades. Els atributs de la relació seran atributs de la nova relació.

Exemple:

Tenim en el model ER:



Aquesta relació es transforma:

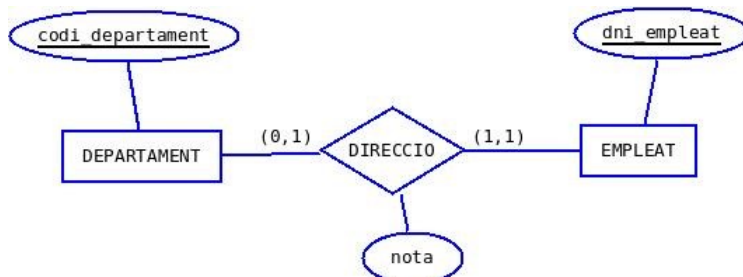
ESTUDIANT (codi_estudiant, ...) ASSIGNATURA (codi_assignatura, ...) AVALUACIO (estudiant, assignatura, nota) on {estudiant} referencia a ESTUDIANT on {assignatura} referencia a ASSIGNATURA

3.4. Dependència de l'existència

Si una de les entitats és opcional a la relació, i la transformació ha consistit a posar una clau forana a la relació que correspon a l'altra entitat, aleshores **aquella clau forana pot prendre valors nuls**.

Exemple:

Tenim en el model ER:



Per aquesta relació tenim dues opcions:

Opció a:

EMPLEAT (empleat ...) DEPARTAMENT (departament ..., empleat_cap) on {empleat_cap} referencia a EMPLEAT

Opció b:

DEPARTAMENT (departament, ...) EMPLEAT (empleat ..., departament) on {departament} referencia a DEPARTAMENT i pot prendre valors nuls

La millor opció és la a perquè obliga a que la clau forana tingui sempre un valor.

4. Transformació de relacions terciàries

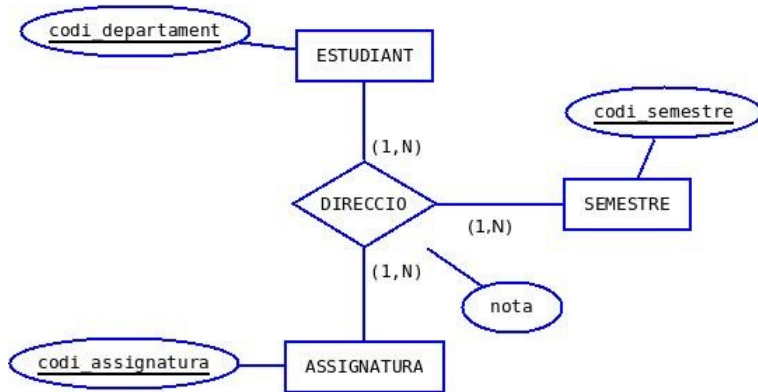
Sempre dona lloc a una nova relació, la qual tindrà com a atributs les claus primàries de les tres entitats relacionades i tots els atributs que tingui la relació.

4.1. Connectivitat N:N:N

Quan la connectivitat de la relació és M:N:P, la relació que s'obté de la seva transformació té com a clau primària tots els atributs que formen les claus primàries de les tres entitats interrelacionades.

Exemple:

Tenim en el model ER:



Es transforma en:

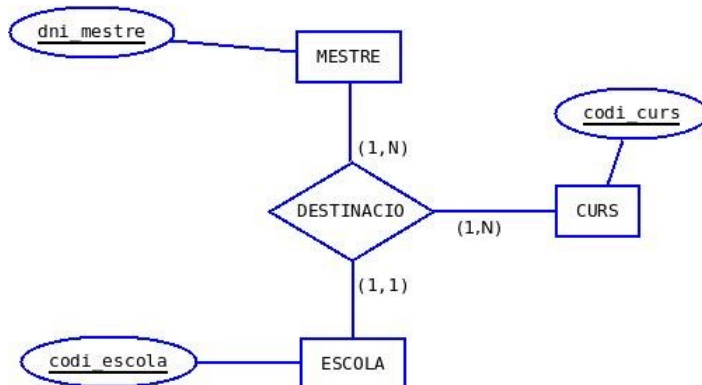
ESTUDIANT (codi_estudiant, ...) ASSIGNATURA (codi_assignatura, ...) SEMESTRE (codi_semestre, ...) DIRECCIO (estudiant, assignatura, semestre, nota) on {estudiant} referencia a ESTUDIANT on {assignatura} referencia a ASSIGNATURA on {semestre} referencia a SEMESTRE

4.2. Connectivitat M:N:1

Quan la connectivitat de la interrelació és M:N:1, la relació que s'obté de la seva transformació té com a clau primària tots els atributs que formen les claus primàries de les dues entitats dels costats de la interrelació etiquetats amb M i amb N.

Exemple:

Tenim en el model ER:



Es transforma en:

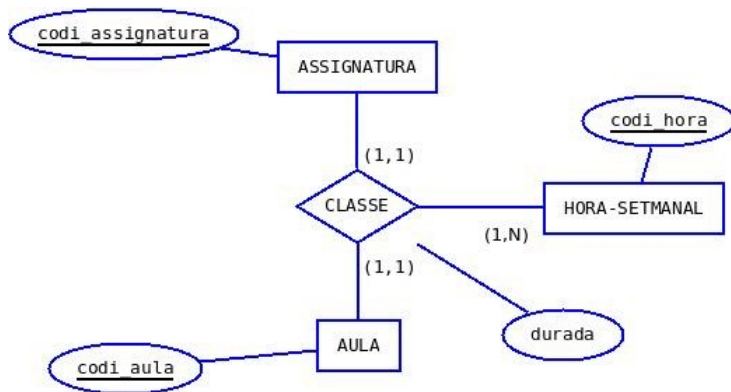
MESTRE (codi_mestre, ...) CURS (codi_curs, ...) ESCOLA (codi_escola, ...) DESTINACIO (codi_mestre, codi_curs, codi_escola) on {codi_mestre} referencia a MESTRE on {codi_curs} referencia a CURS on {codi_escola} referencia a ESCOLA

4.3. Connectivitat N:1:1

Quan la connectivitat de la interrelació és N:1:1, la relació que s'obté de la seva transformació té com a clau primària els atributs que formen la clau primària de l'entitat del costat N i els atributs que formen la clau primària de qualsevol de les dues entitats que estan connectades amb 1.

Exemple:

Tenim en el model ER:



Per aquesta relació tenim dues opcions:

Opció a:

HORA-SETMANAL (codi_hora, ...) AULA (codi_aula, ...) ASSIGNATURA (codi_assignatura, ...) CLASSE (codi_hora, codi_aula, codi_assignatura, durada) on {codi_hora} referencia HORA-SETMANAL on {codi_aula} referencia AULA on {codi_assignatura} referencia ASSIGNATURA

Opció b:

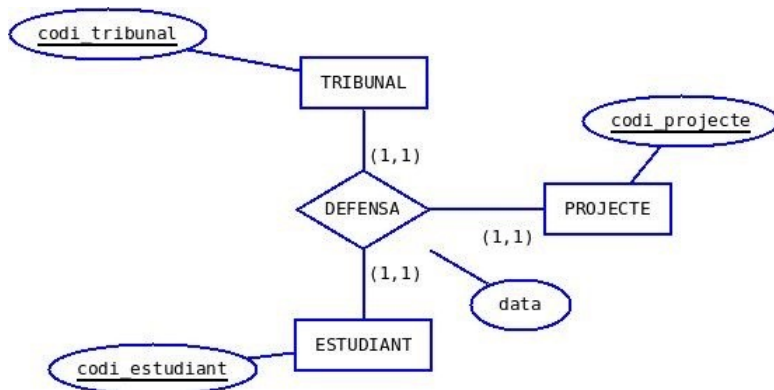
HORA-SETMANAL (codi_hora, ...) AULA (codi_aula, ...) ASSIGNATURA (codi_assignatura, ...) CLASSE (codi_hora, codi_aula, codi_assignatura, durada) on {codi_hora} referencia HORA-SETMANAL on {codi_aula} referencia AULA on {codi_assignatura} referencia ASSIGNATURA

4.4. Connectivitat 1:1:1

Quan la connectivitat de la interrelació és 1:1:1, la relació que s'obté de la seva transformació té com a clau primària els atributs que formen la clau primària de dues entitats qualssevol de les tres interrelacionades.

Exemple:

Tenim en el model ER:



Per aquesta relació tenim dues opcions:

Opció a:

TRIBUNAL (codi_tribunal, ...) ESTUDIANT (codi_estudiant, ...) PROJECTE (codi_projecte, ...) DEFENSA (tribunal, projecte, estudiant, data) on {tribunal} referencia TRIBUNAL on {projecte} referencia PROJECTE on {estudiant} referencia ESTUDIANT

Opció b:

TRIBUNAL (codi_tribunal, ...) ESTUDIANT (codi_estudiant, ...) PROJECTE (codi_projecte, ...) DEFENSA (tribunal, projecte, estudiant, data) on {tribunal} referencia TRIBUNAL on {projecte} referencia PROJECTE on {estudiant} referencia ESTUDIANT

Opció c:

TRIBUNAL (codi_tribunal, ...) ESTUDIANT (codi_estudiant, ...) PROJECTE (codi_projecte, ...) DEFENSA (tribunal, projecte, estudiant, data) on {tribunal} referencia TRIBUNAL on {projecte} referencia PROJECTE on {estudiant} referencia ESTUDIANT

Quan la relació entre entitats és n-ària, la relació que s'obté de la seva transformació té com a clau primària:

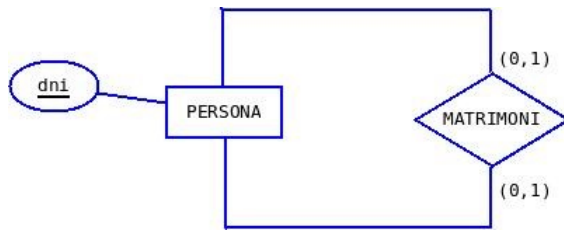
- **tots** els atributs que formen la clau primària de l'entitat dels costats **N**
- **tots menys un** els atributs que formen la clau primària de qualssevol de les entitats que estan connectades amb **1**.

5. Transformació de relacions recursives

Si una interrelació recursiva té connectivitat 1:1 o 1:N, dona lloc a una clau forana i, si té connectivitat M:N o és n-ària, origina una nova relació.

Exemple 1:

Tenim en el model ER:

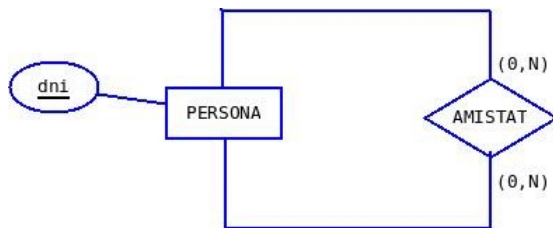


Per aquesta relació tenim la transformació:

PERSONA (dni, ... , dni_parella) on {dni_parella} referencia a PERSONA i pot tenir valors nuls

Exemple 2:

Tenim en el model ER:



Per aquesta relació tenim la transformació:

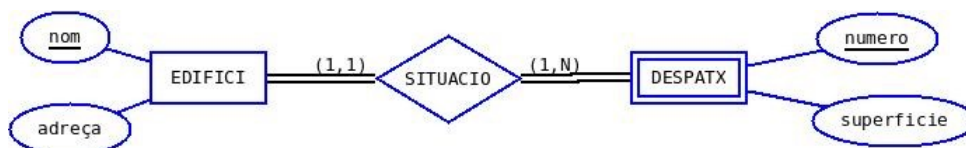
PERSONA (dni, ...) AMISTAT (dni_persona, dni_amic) on {dni_persona} referencia a PERSONA on {dni_amic} referencia a PERSONA

6. Transformació d'entitats dèbils

Aquestes entitats sempre estan al costat N d'una interrelació 1:N que completa la seva identificació. La clau forana originada per aquesta interrelació 1:N ha de formar part de la clau primària de la relació corresponent a l'entitat dèbil.

Exemple:

Tenim en el model ER:



Per aquesta relació tenim la transformació:

EDIFICI (nom, adreça) DESPATX (numero, superficie, nom) on {nom} referencia EDIFICI

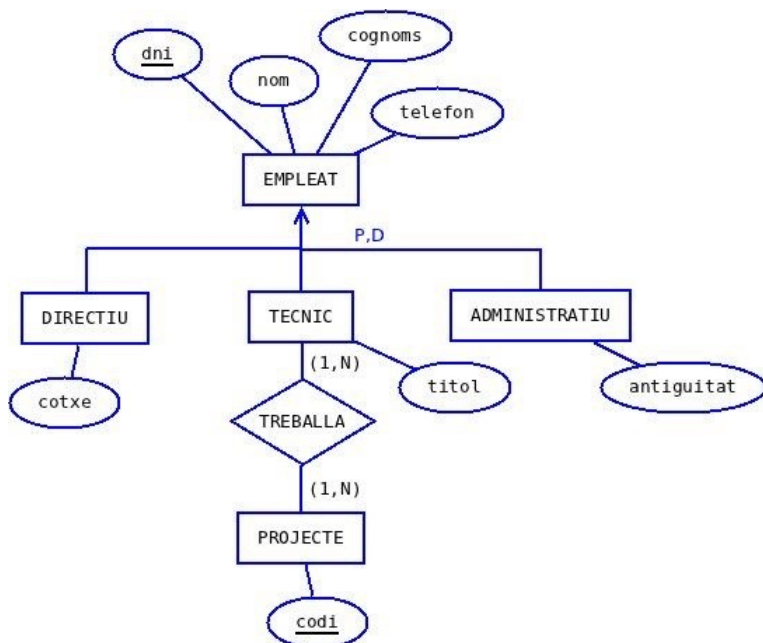
7. Transformació de la generalització/especialització

Cadascuna de les entitats superclasse i subclasse que formen part d'una generalització/especialització es transforma en una relació:

- La relació de l'entitat superclasse té com a clau primària la clau de l'entitat superclasse i conté tots els atributs comuns.
- Les relacions de les entitats subclasse tenen com a clau primària la clau de l'entitat superclasse i contenen els atributs específics de la subclasse.

Exemple:

Tenim en el model ER:



Per aquesta relació tenim la transformació:

EMPLEAT(dni, nom, adreça, telefon) DIRECTIU (dni, cotxe) on {dni} referencia EMPLEAT

ADMINISTRATIU (dni, antiguitat) on {dni} referencia EMPLEAT

TECNIC (dni, titol) on {dni} referencia EMPLEAT

PROJECTE(codi, projecte)

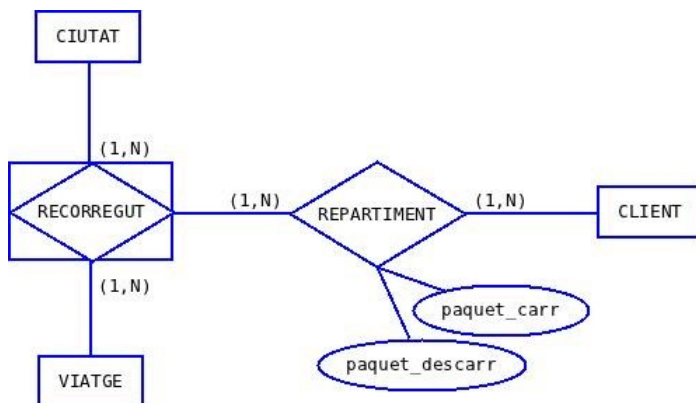
TREBALLA(dni, projecte) on {dni} referencia TECNIC on {projecte} referencia PROJECTE

8. Transformació d'entitats associatives

Una entitat associativa té el seu origen en una interrelació. En conseqüència, succeeix que la transformació de la interrelació originària és, alhora, la transformació de l'entitat associativa.

Exemple:

Tenim en el model ER:



Per aquesta relació tenim la transformació:

CIUTAT(nom_ciutat, ...) VIATGE(id_viatge, ...) RECORREGUT(nom_ciutat, id_viatge) on {nom_ciutat} referencia CIUTAT on {id_viatge} referencia VIATGE

CLIENT (codi_client, ...) REPARTIMENT(nom_ciutat, id_viatge, codi_client, paq_car, paq_desc) on {nom_ciutat, id_viatge} referencia RECORREGUT on {codi_client} referencia CLIENT

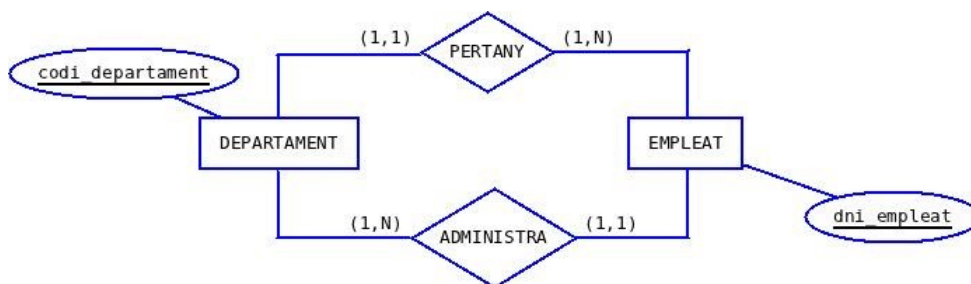
9. Problemàtica de la transformació del model E-R al model relacional

9.1. El problema de l'abraçada mortal

Veiem l'exemple següent:

Exemple:

Tenim en el model ER:



Si volem transformar aquest model no sabem quin definir abans, donat que els dos necessiten una clau forana de l'altre. Ens trobem que una taula A té una clau forana cap a una taula B, i la taula B té una clau forana cap a la taula A. Així cadascuna necessita poder fer referència a l'altra. Tenim dos possibles solucions:

SOLUCIÓ 1: Creem la taula A sense cap clau forana, i després creem la taula B amb la seva clau forana de A. Posteriorment, quan s'hagi introduït les dades, afegirem la restricció de la clau forana.

Exemple:

La transformació al relacional serà: DEPARTAMENT (codi_departament, ..., dni_administrador) EMPLEAT (dni_empleat, ..., codi_departament) on {codi_departament} referencia a DEPARTAMENT

Faltaria posteriorment implementar la referència a EMPLEAT: DEPARTAMENT (codi_departament, ..., dni_administrador) on {dni_administrador} referencia a EMPLEAT

SOLUCIÓ 2: Creem una tercera taula C de manera que A no faci referència a cap taula, B fa referència a A, i C fa referència a A i B.

Exemple (continuació):

La transformació al relacional serà: DEPARTAMENT (codi_departament, ...) EMPLEAT (dni_empleat, ..., codi_departament) on {codi_departament} referencia a DEPARTAMENT

ADMINISTRA (codi_departament, dni_empleat) on {codi_departament} referencia a DEPARTAMENT on {dni_administrador} referencia a EMPLEAT

La millor solució serà la segona, donat que evitem problemes d'inserció de dades.

10. Resum de la transformació del model E-R al model relacional

Model E-R	Model Relacional
Entitat	Taula
Clau	Atributs
Entitat	Taula nova
La mateixa clau	Els mateixos atributs
Relació 1:1	-
-	Passa la clau d'un costat a l'altra com a atribut (clau forana, FK)
Relació 1:N	-
-	Passa la clau del 1 al molts a l'altra com a atribut (clau forana, FK)
Relació N:N	Taula nova
Les claus de les entitats de la relació	Claus de les entitats relacionades i atributs de la relació

Relació n-ària	Taula nova
Les claus del molts i totes les claus menys una del 1	Claus de les entitats relacionades i atributs de la relació
Relació recursiva	Com a les relacions no recursives: <ul style="list-style-type: none">Clau forana (FK) per a binàries 1:1 i 1:NTaula per a binàries N:N i n-àries
Entitat dèbil	-
La FK també forma part de la clau primària (PK)	Passa la clau del 1 al molts a l'altra com a atribut (clau forana, FK) i clau primària
Generalització/especialització	-
La clau de la superclasse passa a la subclasse com a PK	Atributs de la subclasse i clau de la superclasse (FK)
Entitat associativa	Taula nova
Les claus de les entitats de la relació	Claus de les entitats relacionades i atributs de la relació

Normalització

1. Regles de normalització

Les regles de normalització ajuden:

- en el disseny d'una base de dades,
- a crear una base de dades normalitzada,
- a verificar el seu disseny.

Una base de dades està normalitzada quan no conté informació repetida i no mostra anomalies causades per la actualització o per la seva eliminació.

2. Definició de normalització

Existeixen tres regles bàsiques o formes normals:

- Una base de dades normalitzada que compleix la primera forma normal es diu que és del tipus 1NF.
- Una base de dades normalitzada que compleix la segona forma normal es diu que és del tipus 2NF. Per que això sigui possible ha de complir la primera forma normal.
- De la mateixa manera es procedirà per la tercera forma normal.

Realment hi ha sis formes normals, encara que les més generals són les tres primeres.

3. Errors típics de disseny en bases de dades

- Error de duplicació de dades
- Error d'actualització de dades
- Error d'eliminació de dades

La necessitat d'establir una normalització ve donada per la facilitat amb que es poden cometre errades en el disseny de bases de dades.

4. Primera forma normal (1NF)

Una taula no ha de tenir grups de dades repetits.

Per això ens hem d'assegurar que:

- No tenim vectors de camps a una columna.
- No tenim grups repetits en vàries columnes.
- No tenim valors nuls.

Aquest exemple és quan en un camp amb varis valors del mateix domini (per exemple tenir diferents números de telèfon o adreces de correu). Generalment el que es fa és separar-ho amb algun símbol (comes, espais, ...) i després que ho processi l'aplicació.

Exemple:

Volem crear una base de dades per recollir les dades d'una comanda. La nostra idea original serà tenir les dades del client i les dades dels productes:

1. Taula Comanda

<u>NumeroCom</u>	DataCom	NumeroProv	NomProv	AdreçaProv	NumeroProd	DescripcioProd	PreuProd	Qua
101	18/5/2011	11	SPD SL	C.Major,3, Terrassa	1001,1012,1009	Monitor 17',Ratolí,Teclat	200€,12€,21€	3,8,5
102	19/5/2011	15	Eix20	Pl.Gran,8, Terrassa	1009	Teclat	21€	2
103	19/5/2011	18	Sino SA	C.Alt,1, Viladecavalls	1001,1009	Monitor 17',Teclat	200€,21€	4,10

Veiem que hi ha grups de dades repetits, per tant no compleix la primera forma normal (1NF):

1. Taula Comanda

<u>NumeroCom</u>	DataCom	NumeroProv	NomProv	AdreçaProv	NumeroProd	DescripcioProd	PreuProd	Qua
101	18/5/2011	11	SPD SL	C.Major,3, Terrassa	1001,1012,1009	Monitor 17',Ratolí,Teclat	200€,12€,21€	3,8,5
102	19/5/2011	15	Eix20	Pl.Gran,8, Terrassa	1009	Teclat	21€	2
103	19/5/2011	18	Sino SA	C.Alt,1, Viladecavalls	1001,1009	Monitor 17',Teclat	200€,21€	4,10

Així, quan està normalitzada 1NF tenim

1. Taula Comanda

<u>NumeroCom</u>	DataCom	NumeroProv	NomProv	AdreçaProv
101	18/5/2011	11	SPD SL	C.Major,3, Terrassa
102	19/5/2011	15	Eix20	Pl.Gran,8, Terrassa
103	19/5/2011	18	Sino SA	C.Alt,1, Viladecavalls

1. Taula Producte

<u>NumeroCom</u>	<u>NumeroProd</u>	DescripcioProd	PreuProd	QuantitatProd
101	1001	Monitor 17'	200€	3

101	1012	Ratolí	12€	8
101	1009	Teclat	21€	5
102	1009	Teclat	21€	2
103	1001	Monitor 17'	200€	4
103	1009	Teclat	21€	10

5. Segona forma normal (2NF)

Qualsevol camp que no depengui totalment de la clau principal es mourà a una altra taula.

Així, qualsevol camp que no depengui totalment de la clau principal (que pot estar formada per més d'un atribut) s'ha de moure a una nova taula. Per fer-ho escollim primer la taula que tenim com a clau principal i revisem si tots els camps si d'aquesta clau.

Exemple:

Tenim que la taula Producte està normalitzada 1NF, però els camps descripcioProd i PreuProd no depenen totalment de la clau principal (que és numeroCom i numeroProd):

1. Taula Producte

<u>NumeroCom</u>	<u>NumeroProd</u>	DescripcioProd	PreuProd	QuantitatProd
101	1001	Monitor 17'	200€	3
101	1012	Ratolí	12€	8
101	1009	Teclat	21€	5
102	1009	Teclat	21€	2
103	1001	Monitor 17'	200€	4
103	1009	Teclat	21€	10

Només depenen de numeroProd, per tant els movem a una nova taula:

1. Taula Comanda

<u>NumeroCom</u>	DataCom	NumeroProv	NomProv	AdreçaProv
101	18/5/2011	11	SPD SL	C.Major,3, Terrassa
102	19/5/2011	15	Eix20	Pl.Gran,8, Terrassa
103	19/5/2011	18	Sino SA	C.Alt,1, Viladecavalls

1. Taula LiniaComanda

<u>NumeroCom</u>	<u>NumeroProd</u>	QuantitatProd
101	1001	3

101	1012	8
101	1009	5
102	1009	2
103	1001	4
103	1009	10

1. Taula Producte

<u>NumeroProd</u>	DescripcioProd	PreuProd
1001	Monitor 17'	200€
1009	Teclat	21€
1012	Ratolí	12€

6. Tercera forma normal (3NF)

No han d'existir dependències entre camps que no siguin camps claus.

Això vol dir que cap camp que no sigui part de la clau pot dependre d'altre camp que no sigui la clau.

Exemple:

Tenim que la taula Comanda té el camp nomProv i adreçaProv que depenen de numeroCom, però també de numeroProv:

1. Taula Comanda

<u>NumeroCom</u>	DataCom	NumeroProv	NomProv	AdreçaProv
101	18/5/2011	11	SPD SL	C.Major,3, Terrassa
102	19/5/2011	15	Eix20	Pl.Gran,8, Terrassa
103	19/5/2011	18	Sino SA	C.Alt,1, Viladecavalls

Per tant creem una nova taula:

1. Taula Comanda

<u>NumeroCom</u>	DataCom	NumeroProv
101	18/5/2011	11
102	19/5/2011	15
103	19/5/2011	18

1. Taula Proveïdor

<u>NumeroProv</u>	NomProv	AdreçaProv
11	SPD SL	C.Major,3, Terrassa
15	Eix20	Pl.Gran,8, Terrassa
18	Sino SA	C.Alt,1, Viladecavalls

1. Taula LiniaComanda

<u>NumeroCom</u>	<u>NumeroProd</u>	QuantitatProd
101	1001	3
101	1012	8
101	1009	5
102	1009	2
103	1001	4
103	1009	10

1. Taula Producte

<u>NumeroProd</u>	DescripcioProd	PreuProd
1001	Monitor 17'	200€
1009	Teclat	21€
1012	Ratolí	12€

7. Forma Normal de Boyce-Codd (FNBC)

Diem que una taula està en **forma normal de Boyce-Codd** (FNBC), si i només si **existeixen dependències funcionals que depenen de la clau primària** (o qualsevol clau alternativa). Si la clau primària està formada per un sol atribut i està en 3NF, ja està en FNBC.