

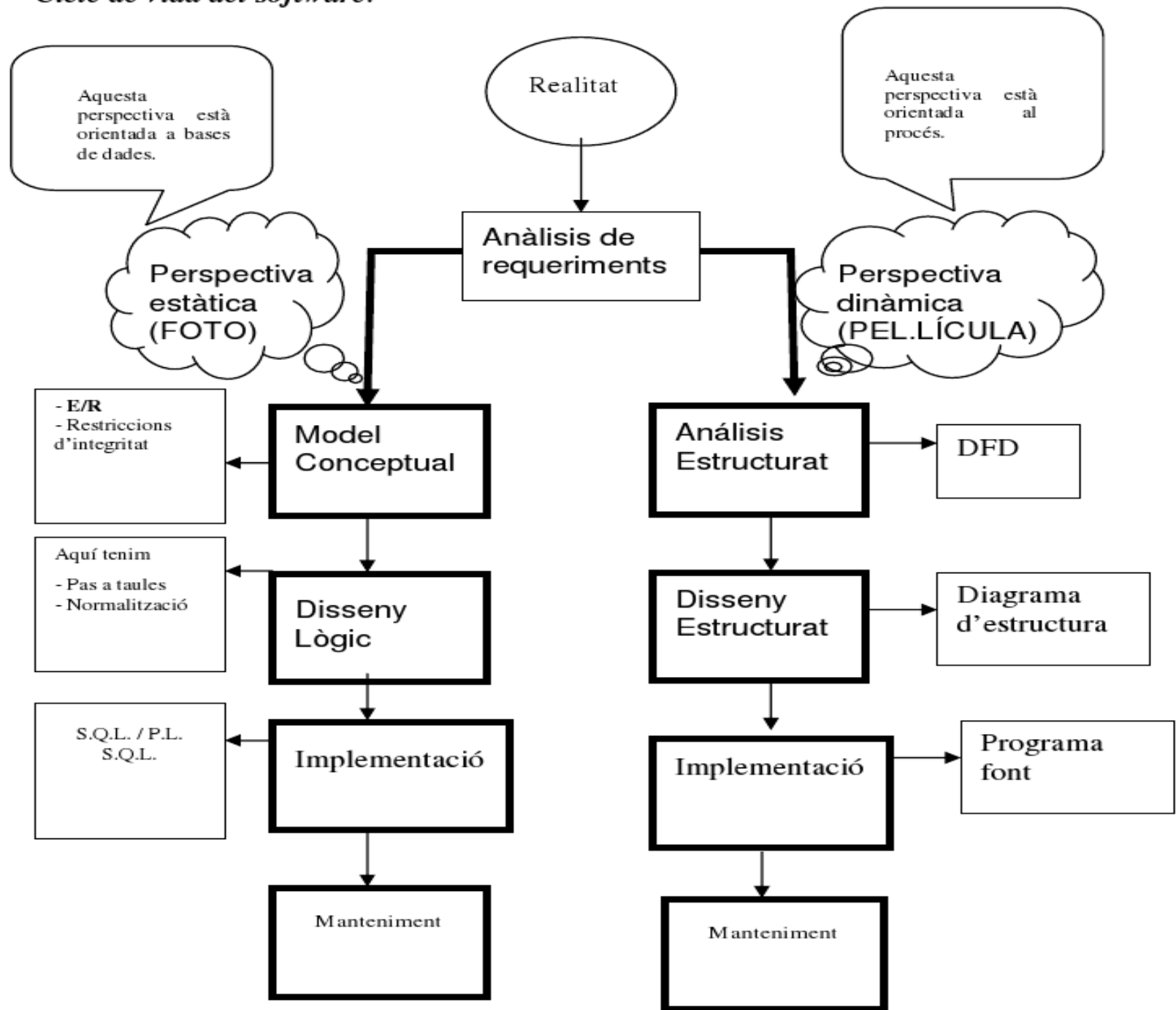


M02 – Gestió de Bases de Dades

UF1

Introducció a les Bases de Dades.
2 Model Entitat-Relació.

Cicle de vida del software:



[0. Introducció]

- Nosaltres el que estudiarem és la perspectiva estàtica, que és la part que tracta les dades. Aquí descriurem la “foto” mitjançant les dades i les seves relacions.
- En la perspectiva dinàmica té rellevància el procés o tractament de la informació. Descriu la “pel·lícula”.

[0. Introducció]

- Introducció al disseny de la base de dades
 - El disseny d'una base de dades es divideix en varies fases que coincideixen amb algunes de les etapes de desenvolupament d'un sistema d'informació; aquestes fases son:
 - Anàlisi i formulació de requeriments.
 - Disseny Conceptual.
 - Disseny Lògic.
 - Disseny Físic.

[0. Introducció]

- Anàlisi i formulació de requeriments
 - Aquesta activitat té com objectiu “descobrir” el conjunt de requisits d'informació per una part, i de procés per altre, que l'organització necessita per a complir el seu fi.
 - Per a obtenir aquesta informació existeixen diferents tècniques:
 - Entrevistes amb usuaris.
 - Documents de l'empresa.
 - etc.

[0. Introducció]

- Disseny Conceptual
 - L'objectiu és obtenir una representació de la realitat que capturi les propietats estàtiques i dinàmiques de la mateixa necessàries per a satisfer els requeriments d'informació obtinguts en la etapa d'anàlisis.
 - En aquest procés es deu conceptualitzar el món exterior i obtenir un model que suposa una imatge fidel del comportament del món real.
 - Aquesta imatge de la realitat es nomena *Esquema Conceptual*.

[0. Introducció]

- Disseny Lògic
 - Una vegada conegudes les tècniques de gestió de dades que s'usaran, es tradueix l'Esquema Conceptual obtingut en la fase anterior donant lloc a l' *Esquema Lògic* conforme a un SGBD concret (per exemple al model relacional) i definir les especificacions per als programes d'accés a la BD.

[0. Introducció]

- Disseny Físic
 - Tenint en compte detalls de representació física de les dades, i atenent a criteris d'eficiència s'escollen estructures d'emmagatzemament i camins d'accés específics per què les aplicacions que accedeixen a la informació continguda en els fitxers de la base de dades tinguin un bon rendiment.
 - El resultat d'aquesta tasca és l'esquema físic.

[1. Entitats i relacions]

- En aquesta unitat didàctica, ens centrarem en el model entitat/relació que es desenvolupa dins del disseny conceptual.
- El model entitat-relació (E-R) està basat en una percepció del món real consistent en objectes bàsics anomenats entitats i de relacions entre aquests objectes junt amb les restriccions de diferents tipus que limiten les ocurrències vàlides de les mateixes.
- El model E/R també es coneix com a CHEN perquè fou desenvolupat per Peter PinShan Chen.

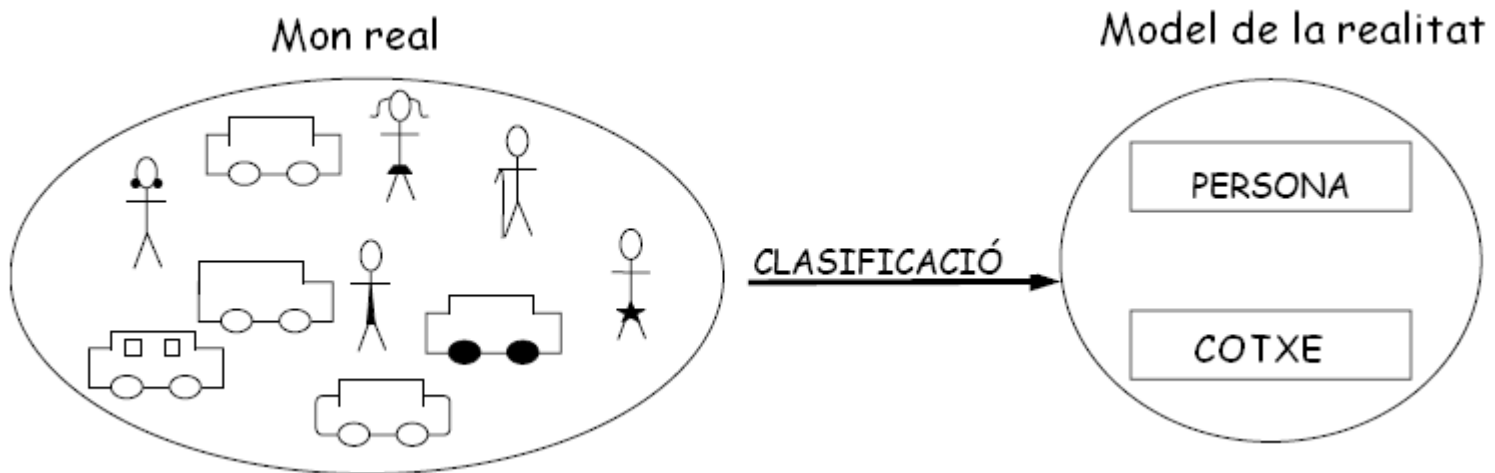
1. Entitats i relacions

■ Entitat

- La observació de la realitat permet detectar el conjunt d'objectes (físics o conceptuals) dels que es vol emmagatzemar informació.
- Mitjançant l'ús de la classificació, anirem descobrint el conjunt de “tipus d'objectes” que són d'interès per a l'organització.

1. Entitats i relacions

- Exemple:



Pràctica: Fer un llistat de 5 possibles entitats.

1. Entitats i relacions

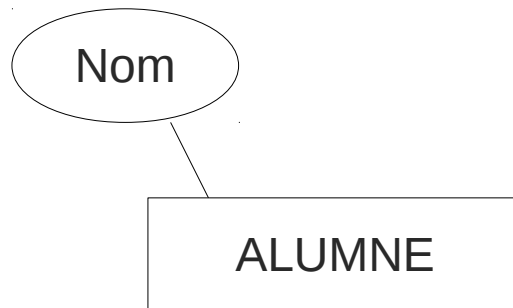
- Els components bàsics d'un sistema d'informació són els objectes o entitats de les que es vol emmagatzemar informació.
- Tots els objectes que són de la mateixa classe es representen amb un tipus d'entitat.
- Amb una entitat es representarà qualsevol objecte, concepte, succés o esdeveniment (qualsevol “cosa”) sobre la que es vulgui emmagatzemar informació.
- En el model E/R una entitat es representa amb un rectangle.

ALUMNE

1. Entitats i relacions

■ Atributs

- Els atributs permeten representar les propietats dels objectes del sistema d'informació.
- En el model E/R els atributs es representen amb el·lipses amb el nom de l'atribut unides amb un arc a l'entitat o relació a la que descriuen.



Pràctica: A partir de les 5 entitats definides anteriorment, posa tots els atributs que ens puguin ser d'utilitat per cada una d'elles.

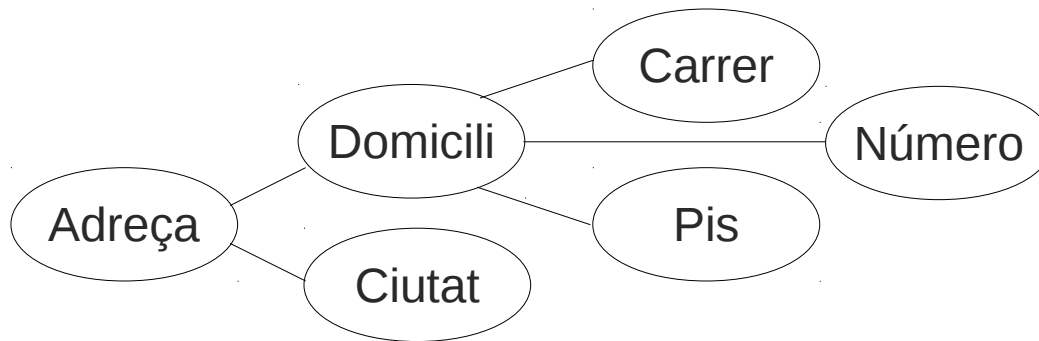
Autor: Toni Ruiz

1. Entitats i relacions

- Valor:
 - Cada entitat té un valor per cada un dels seus atributs.
- Domini:
 - Per cada atribut hi ha un conjunt de valors permesos, anomenats el domini de l'atribut.
 - Per exemple, el domini de l'atribut nom-client podria ser el conjunt de totes les cadenes de text d'una determinada longitud.

1. Entitats i relacions

- Classificació dels atributs:
 - Segons la seva estructura:
 - Atribut simple: pren valors indivisibles.
 - Atribut compost o estructurat: els valors estan formats d'altres valors.



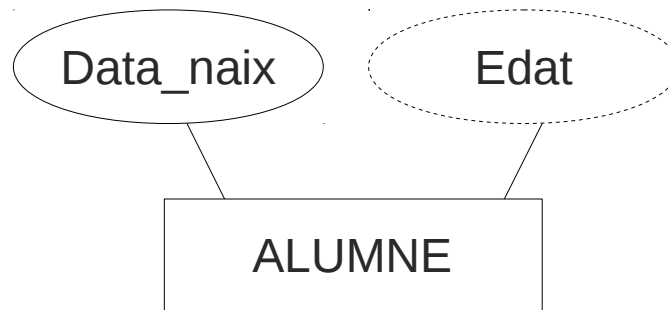
1. Entitats i relacions

- Segons el número màxim de valors que pot prendre l'atribut per a cada ocurrència d'entitat o relació:
 - Atribut monovaluat: pren un valor com a màxim.
 - Atribut multivaluat: pot prendre n valors com a màxim.



1. Entitats i relacions

- Atributs derivats
 - El valor per aquest tipus d'atributs es pot derivar o calcular dels valors d'altres atributs o entitats relacionats.



1. Entitats i relacions

- Valors Nuls
 - Un atribut pren el valor nul quan una entitat no té un valor per un atribut. El valor nul també pot voler dir:
 - No aplicable.
 - Perdut.
 - Desconegut.

1. Entitats i relacions

- Per exemple un valor nul a l'atribut pis en una adreça pot voler dir:
 - Que l'atribut no es pot aplicar perquè l'adreça correspon a una casa.
 - Que l'adreça correspon a un pis, però no se sap quin és (perdut).
 - Que no se sap si l'adreça correspon a una casa o a un pis (desconegut).

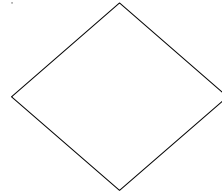
1. Entitats i relacions

■ Relació

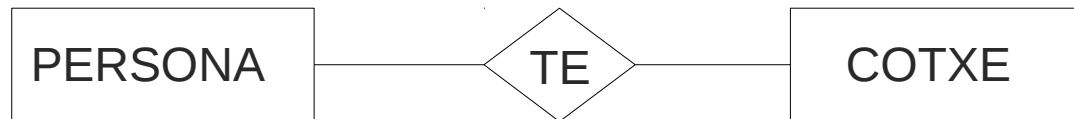
- Una relació és una associació entre diferents entitats.
- Amb les relacions es representen les possibles associacions existents entre els objectes del sistema d'informació.
- Cada ocurrència d'una relació associa una ocurrència de cadascú dels objectes relacionats. Una relació s'identifica generalment al localitzar verbs o accions (“vendre”, “comprar”...)

1. Entitats i relacions

- Les relacions es representen en els diagrames del model ER mitjançant un rombe.



- Exemple:

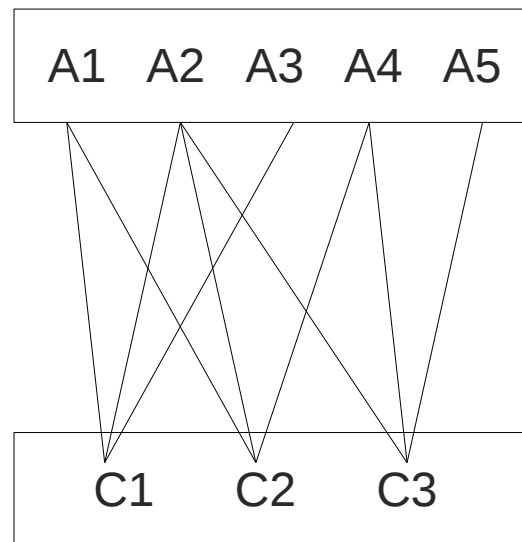
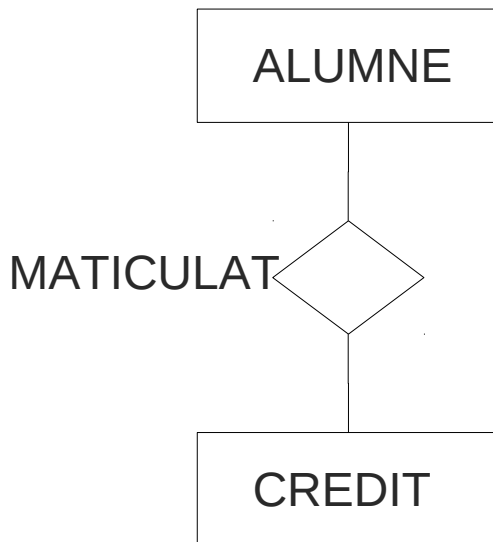


1. Entitats i relacions

- Grau de les relacions
 - Les relacions de grau dos s'anomenen també interrelacions binàries.
 - Totes les relacions de grau més gran que dos s'anomenen relacions n-àries.
 - Així doncs, una relació n-ària pot tenir grau tres i ser una relació ternària, pot tenir grau quatre i ser una relació quaternària, etc.

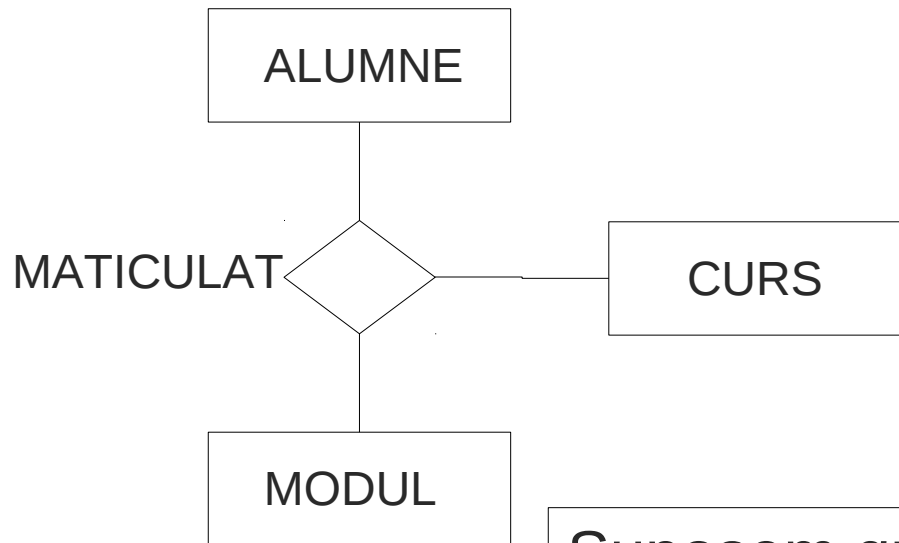
1. Entitats i relacions

- Exemple relació binària:



1. Entitats i relacions

- Exemple relació ternària:



Suposem que un mòdul és pot fer en dos cursos diferents.

1. Entitats i relacions

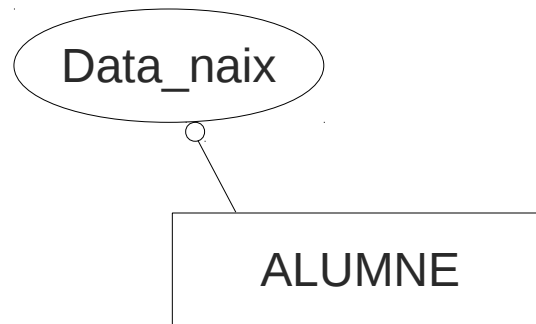
- Restriccions d'integritat
 - Per a donar major capacitat expressiva al model E/R, la definició d'entitats i relacions pot enriquir-se amb la inclusió d'algunes restriccions que limiten el conjunt d'ocurrències vàlides.
 - Aquestes restriccions poden definir-se sobre atributs, sobre entitats i sobre relacions.

[1. Entitats i relacions]

- Restriccions sobre atributs
 - Restriccions sobre dominis
 - Aquestes restriccions limiten el conjunt de valors que pot agafar un atribut.
 - Es defineixen dominis com a tipus de dades que s'associen a cada atribut.

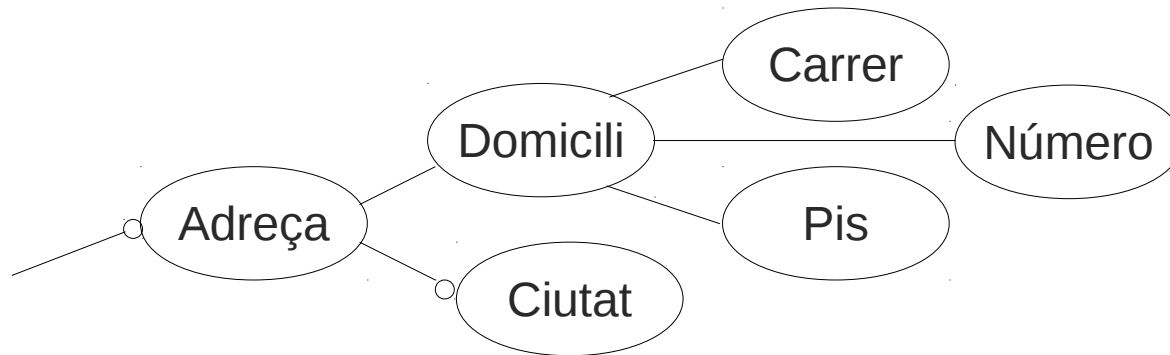
1. Entitats i relacions

- Restriccions de valor no nul
 - Aquesta restricció es defineix sobre aquells atributs que necessàriament han de tenir un valor per a cada ocurrència de la entitat o de la relació que descriuen.



1. Entitats i relacions

- En el cas en que un atribut compost tingui restricció de valor no nul, almenys algun dels seus components ha de tenir la mateixa restricció.

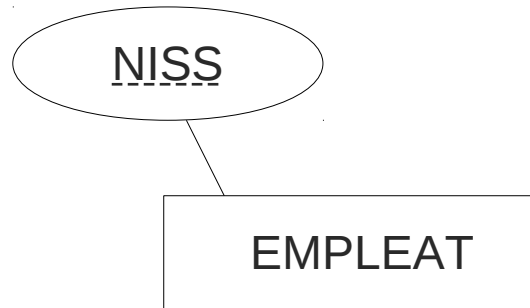


[1. Entitats i relacions]

- Restriccions sobre entitats
 - Aquestes restriccions limiten el conjunt d'ocurrències possibles d'una entitat.
 - Es distingeixen:
 - les d'unicitat
 - i les d'identificació o clau primària.

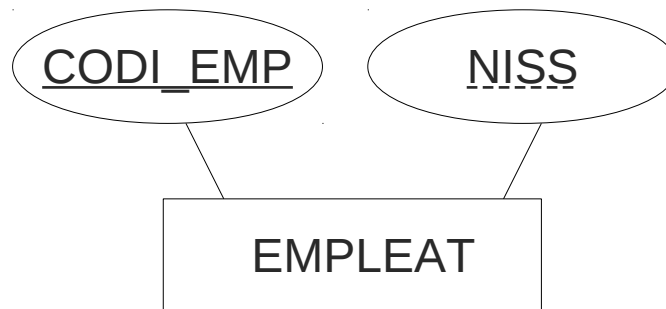
1. Entitats i relacions

- Restricció d'unicitat:
 - Representa el fet de que les distintes ocurrències d'una entitat han de prendre valors diferents per l'atribut o atributs sobre els que es defineixen aquesta restricció. Es representa subratllant els atributs amb una línia discontinúua.



1. Entitats i relacions

- Restricció de clau primària:
 - Son atributs que compleixen la restricció d'unicitat.
 - Dels atributs que compleixen la restricció d'unicitat escollim un com a clau primària que ens identificarà les distintes ocurrencies d'una entitat. Es representa subratllant l'atribut amb una línia contínua.



Pràctica: Posar clau primària als exercicis fets fins el moment..

2. Cardinalitat de les relacions

- Restriccions sobre relacions
 - Restriccions de cardinalitat.
 - Aquestes restriccions limiten el número mínim i màxim d'ocurrències d'una relació en les que participen una ocurrència d'una entitat.
 - Per simplicitat s'estudiarà primer el cas de les relacions binàries per a generalitzar després a relacions d'ordre superior.

2. Cardinalitat de les relacions

- Relacions binàries:
 - Sigui la relació binària R definida entre les entitats A i B .
 - Les cardinalitats de A i B a la relació R s'expressen per $R(A(\min_A, \max_A), B(\min_B, \max_B))$, que significa que:
 - Cada ocurrència de A es relaciona a través de R amb n ocurrències de B tal que $\min_A \leq n \leq \max_A$.
 - Cada ocurrència de B es relaciona a través de R amb n ocurrències de A tal que $\min_B \leq n \leq \max_B$.

2. Cardinalitat de les relacions

- Els valors més significatius de la **cardinalitat màxima** d'una relació son:
 - $\max_A = 1 \rightarrow$ significa que cada ocurrència de A només pot aparèixer a una ocurrència de R.
 - $\max_A = n \ (n > 1) \rightarrow$ significa que cada ocurrència de A pot aparèixer com a màxim en n ocurrències de R (n indica que no existeix un límit màxim).

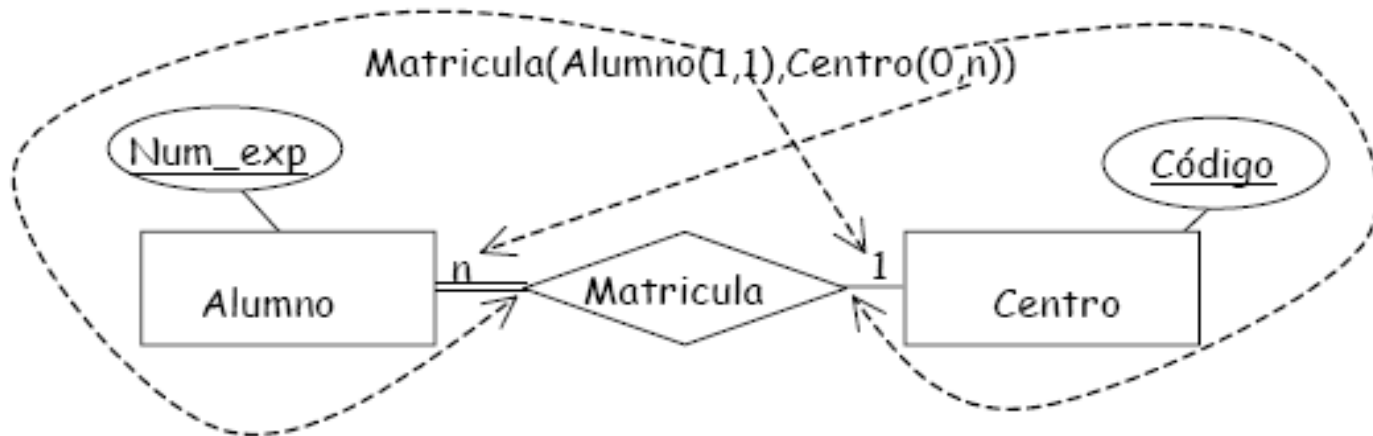
2. Cardinalitat de les relacions

- La cardinalitat màxima és la que s'usa per a qualificar les relacions, utilitzant-se la notació següent:
 - (\max_A, \max_B) .
- Els casos més freqüents són els següents:
 - Un a un (**1:1**)
 - Un a molts (**1:m**)
 - Molts a molts (**m:m**)

2. Cardinalitat de les relacions

- Els valors més significatius de la **cardinalitat mínima** d'una relació son:
 - $\min_A = 0 \rightarrow$ Significa que la participació de cada ocurrència de A en R és opcional.
 - $\min_A = n \ (n \geq 1) \rightarrow$ significa que la participació de cada ocurrència de A en R es obligatòria n vegades (aquí n sempre ha d'estar instanciat a una constant, normalment 1). En aquest cas es diu que la entitat A pateix una restricció d'existència respecte a R.

2. Cardinalitat de les relacions



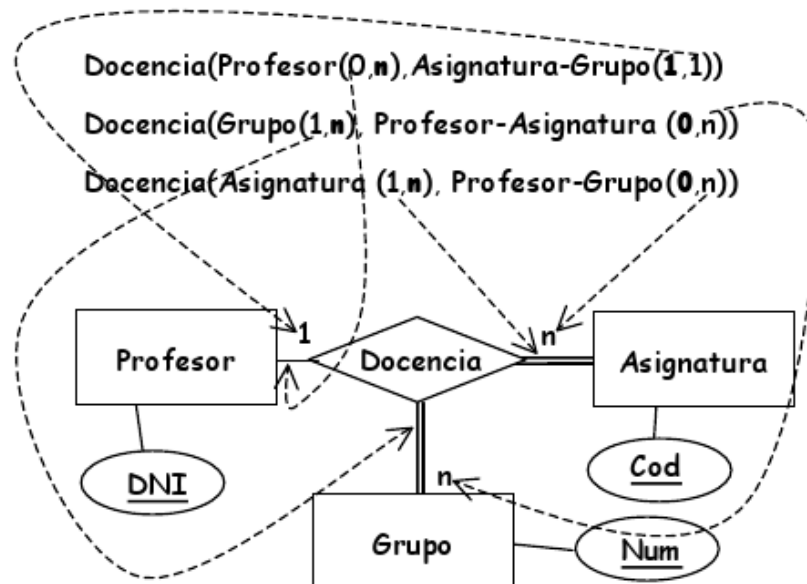
- Un alumne ha d'estar matriculat com a mínim a un centre i com a màxim també a només un centre.
- Un centre pot tenir matriculats com a mínim a zero alumnes i com a màxim a molts alumnes.

2. Cardinalitat de les relacions

Cardinalitat a relacions de grau major que 2

- En el cas de relacions de grau major que 2, no es poden representar totes les cardinalitats al diagrama, per les cardinalitats que no es representen es suposaran els valors menys restrictius, es a dir 0 per les mínimes i n per les màximes, qualsevol altre valor haurà de ser especificat en una restricció afegida a l'esquema mitjançant un annexe.

2. Cardinalitat de les relacions



- En aquest exemple les cardinalitats destacades en negreta no s'han representat. De totes elles només es perd la informació de la cardinalitat min ^{Asignatura-Grupo}, que és 1 perquè suposa una restricció d'existència sobre el par Asignatura-Grupo que no té representació al model; les altres tenen els valors que s'assumeixen per defecte.

2. Cardinalitat de les relacions

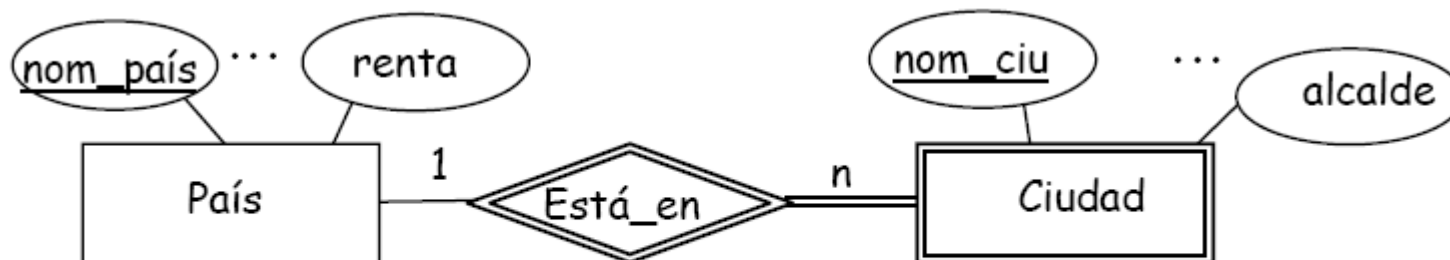
- L'exemple anterior es llegiria de la següent forma:
 - Un professor exerceix la docència com a mínim a zero assignatures i grups i com a màxim a n assignatures i grups.
 - Cada assignatura i grup la exerceix com a mínim un professor i com a màxim un professor.

Pràctica: Posar cardinalitat als exercicis fets fins el moment amb grau de relació n -ària.

3. Entitats dèbils

- Restriccions de dependència d'identificació (entitats dèbils)
 - Una entitat té restricció de dependència d'identificació quan no pot identificar-se amb els seus propis atributs, de manera que necessita d'una relació amb un altra entitat per identificar-se.
 - Aquest tipus d'entitats s'anomenen entitats dèbils. Aquesta restricció implica sempre una restricció d'existència.

3. Entitats dèbils

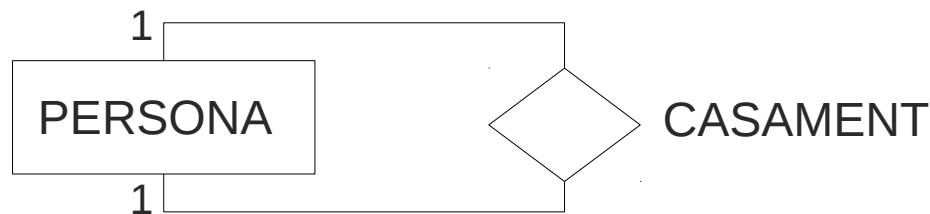


Está_en(País(0,n), Ciudad(1,1))

- L'entitat ciutat és dèbil perquè a la informació geogràfica mundial pot haver varies ciutats amb el mateix nom, però en diferent país.
- Llavors, com distingim una ciutat d'una altra?
 - Amb nom_ciu + nom_país.

4. Relacions reflexives

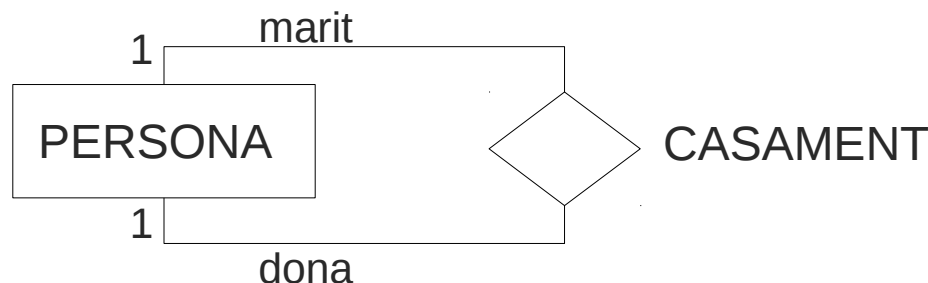
- Relacions reflexives (o recursives)
 - Relacionen ocurrències de la mateixa entitat.



- Les relacions binàries recursives poden tenir connectivitat 1:1, 1:N o M:N, com totes les binàries.
- Relacionen ocurrències de la mateixa entitat.

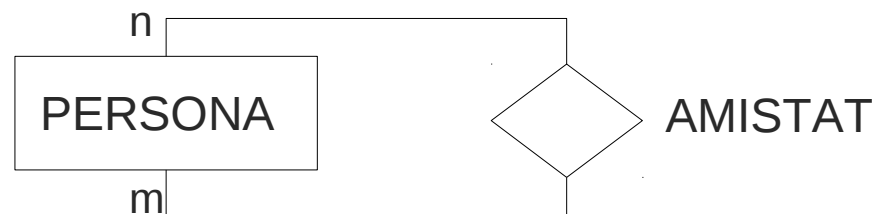
4. Relacions reflexives

- Rols diferents
 - En una relació recursiva, pot interessar distingir els diferents papers que una mateixa entitat té a la relació. Amb aquest objectiu, es pot etiquetar cada línia de la relació amb un rol.
 - En l'exemple una ocurrència associa dues persones concretes, per diferència el paper de cadascuna fem servir el rol.



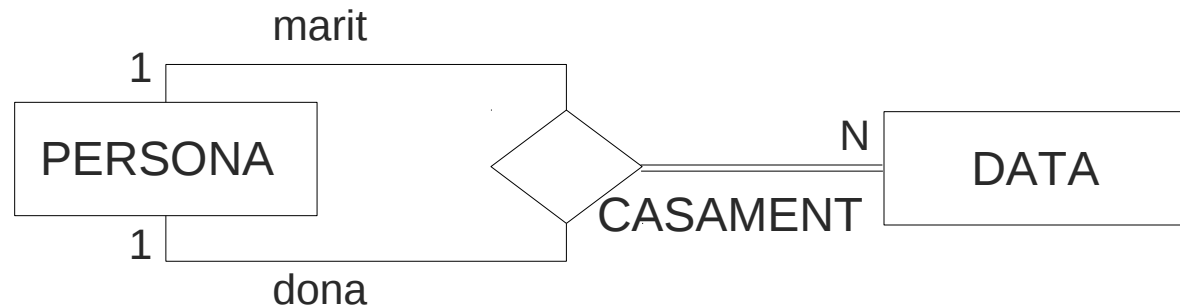
4. Relacions reflexives

- No-diferència de rols
 - Considerem una relació amistat que associa persones concretes que són amigues. A diferència del que passava a la relació casament, on una de les persones és el marit i l'altre la dona, en aquest cas no hi ha diferenciació de rols entre les dues persones relacionades.



4. Relacions reflexives

- Relació recursiva n-ària
 - Considerem una relació que enregistra tots els casaments que s'han produït en un conjunt de persones determinat al llarg del temps.
 - En l'exemple es pot donar el cas que un mateix marit i una mateixa dona poden tenir més d'un casament en dates diferents.



5. Altres restriccions

- Donada la diversitat i complexitat dels sistemes d'informació, moltes vegades per a representar la realitat no seran suficients les restriccions presentades als apartats anteriors. Això obligarà a completar el diagrama amb un conjunt de restriccions d'integritat explícites que s'expressaran de la forma més clara possible en llenguatge natural amb un annex al diagrama.

5. Altres restriccions

■ Exemple (Annex):

○ Restriccions de domini:

Estudios: dom_estudios

Dni: dom_dni

....

Curso: dom_curso

Definició de dominis:

dom_estudios:('BAT','CF','ESO')

dom_dni: cadena(10)

...

dom_curs: 1..4

○ Restriccions d'integritat:

Tot alumne amb estudis de BAT ha d'estar matriculat d'un curs complet.

6. Model ampliat

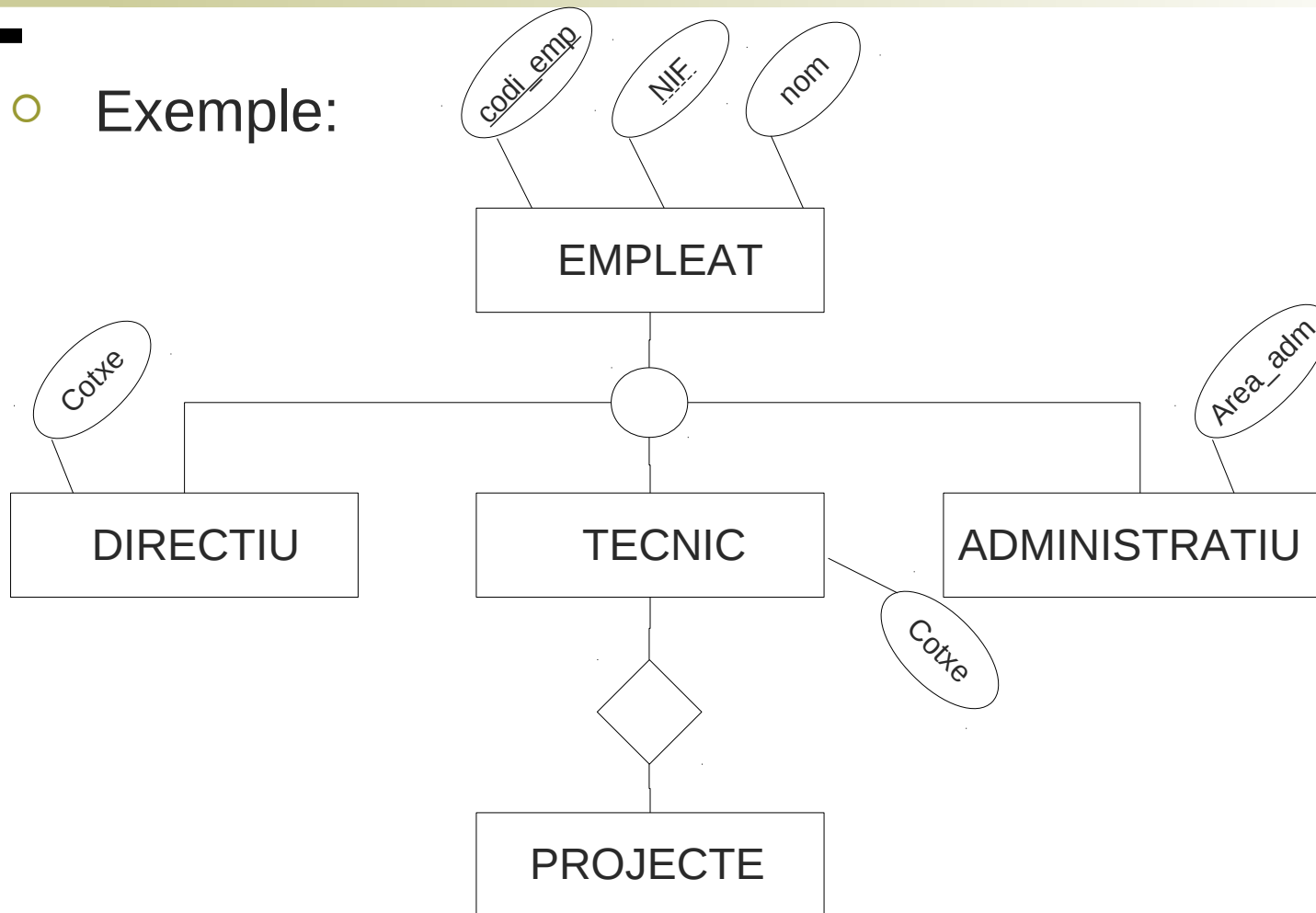
- També anomenat model orientat a objecte.
- Model amb extensions addicionals que cobreixen mancances del Model E-R.
- Ampliacions:
 - Especialització/Generalització.
 - Entitats associatives.

6. Model ampliat

- Especialització/Generalització
 - Especialització: Designació de subgrups d'entitats (entitats de baix nivell) dins una entitat (entitat d'alt nivell).
 - Generalització: Procés invers al de l'especialització. Agrupar entitats amb atributs comuns en una entitat superior (superclasse) de nivell més alt.
 - Una entitat té:
 - Atributs COMUNS a tots els subgrups.
 - Atributs PROPIS per a cada subgrup.

6. Model ampliat

- Exemple:



6. Model ampliat

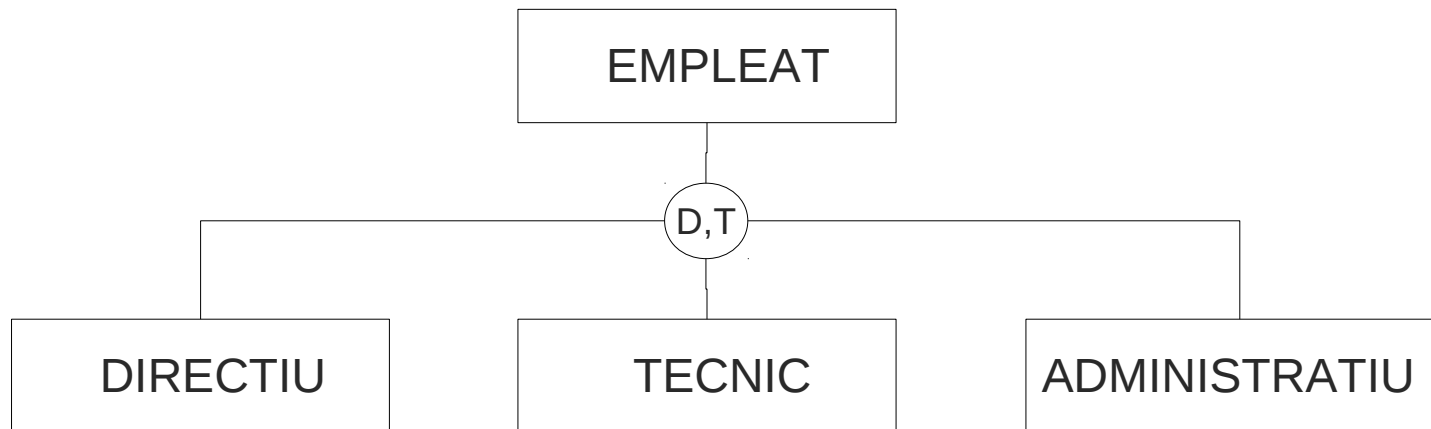
- La generalització/especialització pot ser de dues maneres:
 - Disjunta. En aquest cas no pot passar que una mateixa ocurrència aparegui a dues entitats subclasse diferents. Es denota gràficament amb l'etiqueta D.
 - Encavalcada. En aquest cas no hi ha la restricció anterior. Es denota gràficament amb l'etiqueta S.

6. Model ampliat

- 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 tota ocurrència de l'entitat superclasse pertanyi a alguna de les entitats subclasse. Es denota amb l'etiqueta P.

6. Model ampliat

- Exemple:

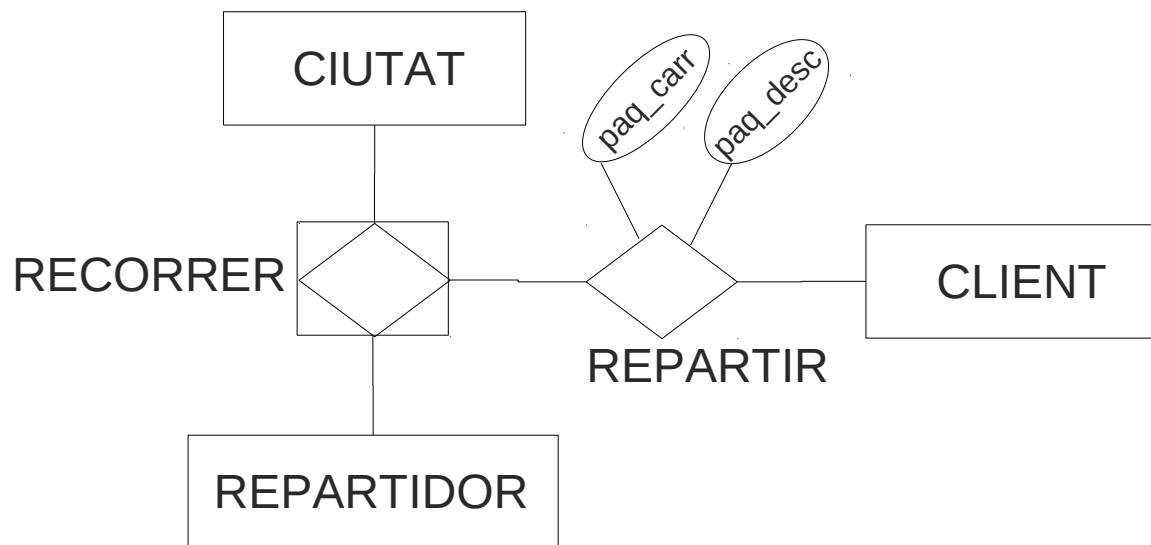


6. Model ampliat

- Entitats associatives
 - L'entitat resultant de considerar una relació entre entitats com si fos una entitat és una entitat associativa, i tindrà el mateix nom que la relació sobre la qual es defineix.
 - La utilitat d'una entitat associativa és que es pot relacionar amb altres entitats i, de manera indirecta, ens permet tenir relacions en què intervenen relacions. Una entitat associativa es denota requadrant el rombe de la relació de la qual prové.

6. Model ampliat

- Exemple:



Pot haver un repartidor que te assignada una ciutat sense cap client.