

Disseny Conceptual utilitzant el model Entitat-Relació (ER)

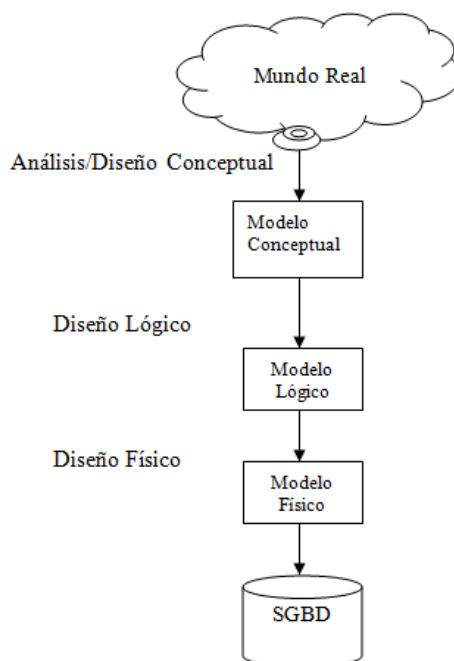
1. Model Entitat/Relació

En aquest tema estudiarem l'anàlisi i disseny de bases de dades, per a això usarem el model entitat/relació, el qual és el model conceptual més utilitzat per al disseny conceptual de bases de dades, i va ser introduït per Peter Chen en 1976.

Una Base de dades és un conjunt interrelacionat de dades, amb una redundància mínima, la finalitat de la qual és servir a una o més aplicacions de manera eficient. Per a això és imprescindible realitzar una anàlisi del problema per a després desenvolupar el disseny conceptual d'aquest.

1.1. Etapes en l'Anàlisi de dades

Vegem les diferents parts en què es basa el procés d'arribar a crear una base de dades a partir d'un problema del món real.



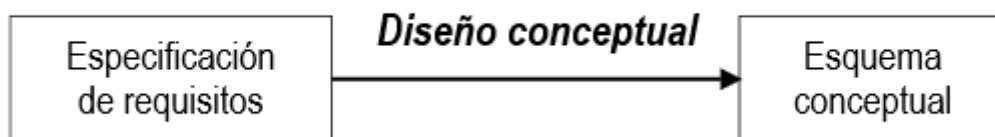
- Món real: Conté la informació tal qual la percebem com a éssers humans. És el punt de partida
- Model conceptual: Representa el model de dades de manera independent del DBMS que s'utilitzarà.

- Model Lògic: Representa les dades en un format més pròxim al de l'ordinador
- Model Físic: Representa les dades segons el model concret d'un sistema gestor de bases de dades (per exemple Oracle)

1.1.1. Els dos models fonamentals de dades són el Conceptual i el lògic. Tots dos són conceptuals en el sentit que converteixen paràmetres del món real en abstraccions que permeten entendre les dades sense tindre en compte la física d'aquests.

1.2. Model conceptual

Existeixen diversos models conceptuals, però el més estès és el Model Entitat-Relació, que és el que ens centrarem.



Es divideix en dues etapes:

A) Especificació de requisits :

És l'etapa de percepció, identificació i descripció dels fenòmens del món real a analitzar.

Aquesta etapa respon a la pregunta **Què representar?**

Mitjançant l'estudi de les regles de l'empresa i de les entrevistes amb els usuaris, s'arriba a elaborar un esquema descriptiu de la realitat. Utilitza el llenguatge natural per a recollir aquesta primera informació.

Per a això usem el llenguatge natural, esquemes i altres tècniques per a representar els requisits facilitats en les entrevistes.

B) Esquema conceptual:

Aquesta etapa respon a la pregunta: **Com representar?**

Una vegada obtingut l'esquema descriptiu en llenguatge natural dels requisits del sistema, caldrà interpretar les frases de l'esquema convertint-les en conceptes.

Per a això utilitzem un mètode anomenat “**Model Entitat-Relació (E/R)**”

1.3. Model Entitat/Relació (E/R)

El model Entitat-Relació va ser proposat per E. Chen en 1976 per a la definició de l'esquema conceptual d'una base de dades. Posteriorment s'ha anat enriquint amb nous mecanismes d'abstracció i representació de la realitat, la qual cosa es coneix com el model EER (entitat-relació estés). És un dels llenguatges semàntics més àmpliament utilitzat.

El principal avantatge d'aquest model de dades és que és traduïble quasi automàticament a un esquema de base de dades sota model relacional (amb una certa pèrdua d'expressivitat en el procés) garantint que les taules resultants posseeixen un alt grau de normalització (la redundància és mínima).


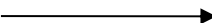
Components:

Es poden distingir tres conceptes bàsics en aquest model: **Entitats, atributs i relacions**

1.3.1. Entitats

Es pot considerar que una entitat és qualsevol objecte sobre el qual volem emmagatzemar informació en la base de dades.

L'objecte té existència per si mateix, podent ser una persona, lloc, organització, cosa, concepte o succés d'interés per al sistema. Està composta per una sèrie de dades comunes que agrupats tenen un significat.

A l'estructura genèrica  **Entitat**
A cada ocurrència o element  **Instància**

Per exemple: Una entitat seria Persona que és l'entitat on es representen totes les persones emmagatzemades en la nostra base de dades, mentre que cada persona: Silvia, Agustín, Robert... són instàncies de l'entitat Persona

1.3.1.1. Representació gràfica



Una entitat es representa amb un rectangle dins del qual s'escriu el nom corresponent per a la seua identificació. El nom es mostra en SINGULAR en lletres MAJÚSCULES, i sense ABREVIATURES, a més ha de ser el que represente un tipus o classe d'element, NO UNA INSTÀNCIA. (Solen ser noms Propis) Un exemple d'Entitat és alumne i una instància és Juanito, per tant l'entitat ha de ser ALUMNE.

1.3.1.2. Regles per a definir una entitat

- **QUALSEVOL OBJECTE NOMÉS POT SER REPRESENTAT PER UNA ENTITAT.** És a dir, les entitats són mútuament exclusives en tots els casos.
- Cada ENTITAT ha de ser identificada de manera única. És a dir, cada instància (aparició) d'una ENTITAT ha de trobar-se separada i identificable clarament de totes les altres instàncies d'aqueixa mena d'entitat.

Exemple:

Entitat: Funcionari

FUNCIONARI

Instància: "Julián Gómez"

Instància: "Andrés Pérez"

Totes les entitats o instàncies del tipus "Funcionari" tenen en comú que són funcionaris"

1.3.1.3. Entitats febles i fortes

Existeixen dues classes d'entitats:

- **Fort:** té existència per si mateixa independentment de qualsevol altra entitat.
- **Feble:** depén d'alguna entitat existent. En desaparèixer aquesta entitat superior, desapareixerà l'entitat feble vinculada a aquesta.
Aquesta es representa amb un doble requadre.

Exemple: EXEMPLAR (entitat feble) i LLIBRE (entitat forta)

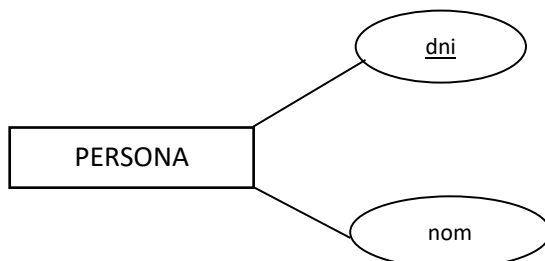
EXEMPLAR

LLIBRE

1.3.2. Atributs

Un atribut és cadascuna de les propietats que té una Entitat o una Interrelació

Exemple: De l'Entitat Persona té un Atribut que és Nom, una altra que és DNI.



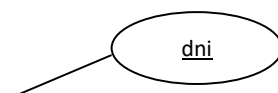
1.3.2.1. Representació

L'atribut es representa com una el·lipse que s'uneix a l'Entitat mitjançant un arc

En funció dels diferents tipus d'atributs que ens podem trobar variarà el tipus de representació:

Atribut Identificador: Són aquells que identifiquen les ocurrències de l'entitat. Es representen mitjançant el subratllat del nom de l'atribut. Per exemple:

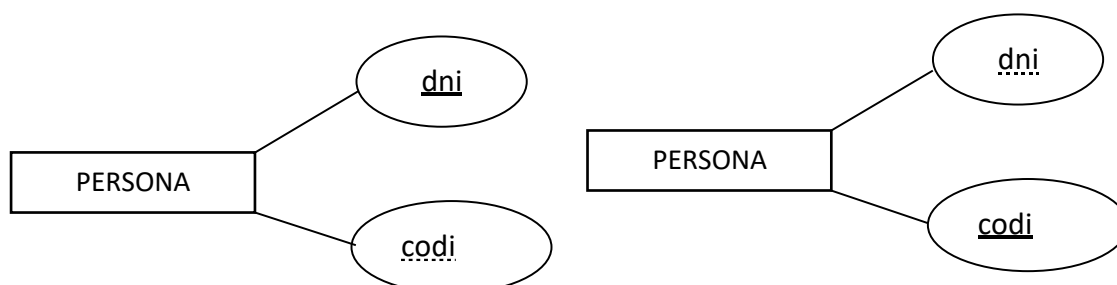
- Un únic atribut identificador



En aquest cas l'atribut dni seria la clau primària de la taula resultant (el veurem en el següent tema) de l'entitat PERSONA.

- Dos atributs identificadors

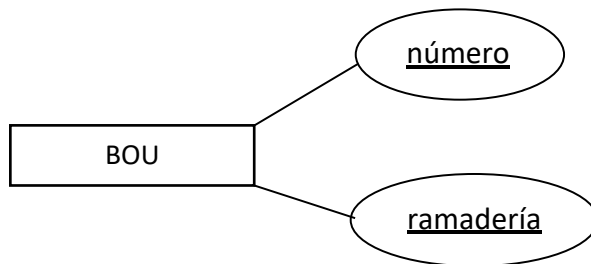
Si a més del dni tinguérem un codi únic que identifica també a una persona llavors tindríem dues claus que podrien ser clau primària. En aquest cas es posa una com a primària i l'altra com a alternativa. La clau alternativa es representa mitjançant el subratllat discontinu del nom de l'atribut.



No hem de confondre el cas anterior (clau primària i clau alternativa) amb el d'una clau primària composta. Una clau primària és composta (de dues o més atributs) quan amb un únic atribut no som capaços d'identificar les ocurrences de l'entitat.

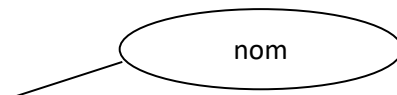
Exemple:

Un bou s'identifica pel número de bou (que es repeteix) i per la ramaderia (l'entitat RAMADERIA no existeix, existeix l'atribut ramaderia en l'entitat BOU)



En aquest cas la clau primària seria composta pels atributs (número, ramaderia)

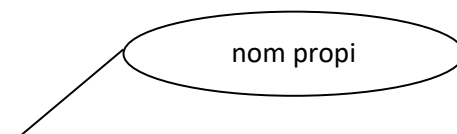
Atribut descriptor: és un atribut no identificador



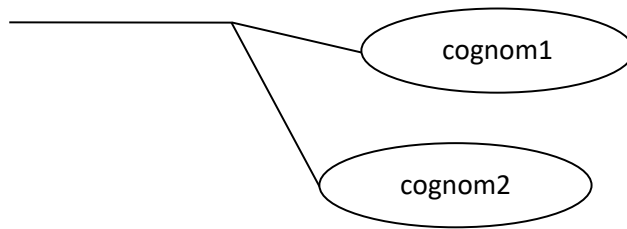
Si atenem la seua possible estructura:

Atribut simple o escalar: el vist anteriorment

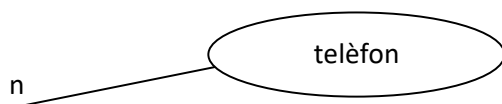
Atribut compost o estructurat: El nom de l'atribut compost és l'etiqueta d'un arc que subdividirà en tants atributs simples com forme l'estructura:



Nom propi



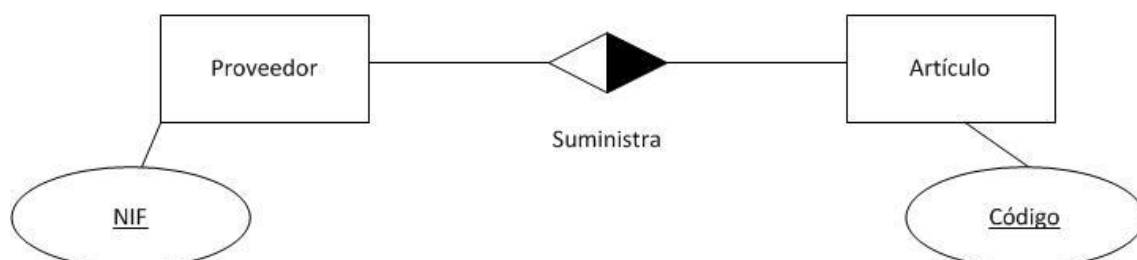
Atribut multivaluado: S'indica mitjançant una etiqueta n sobre l'arc. I s'usa per a indicar que pot haver-hi n atributs amb el mateix nom. Per exemple, per a indicar que una persona té n telèfons.



1.3.3. Relacions

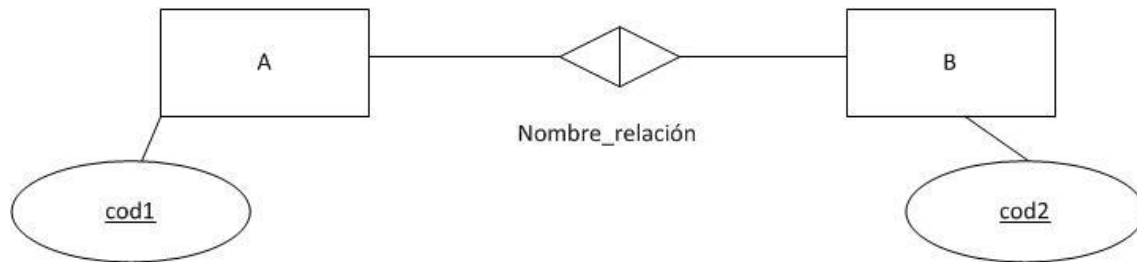
Representen associacions entre entitats. És l'element del model que permet relacionar en sí les dades del model.

Per exemple, en el cas que tinguem una entitat article i una altra entitat proveïdor. El proveïdor subministra molts articles i un article només pot ser subministrat per un proveïdor.

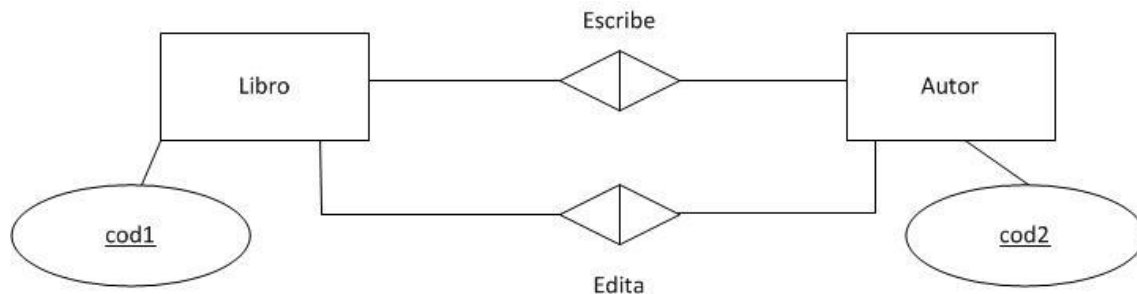


1.3.3.1. Representació

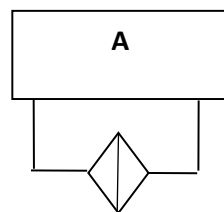
Les relacions entre entitats es representen mitjançant un polígon de tants costats com entitats s'associen, excepte en el cas de les binàries (relacions que associen a dues entitats o amb si mateixa) que utilitzen un rombe, unit a les entitats mitjançant un arc .aquest polígon anirà etiquetatge amb el nom de la relació.



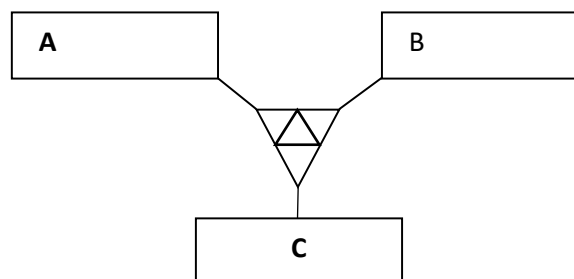
Entre dues Entitats pot existir més d'una mena d'interrelació:



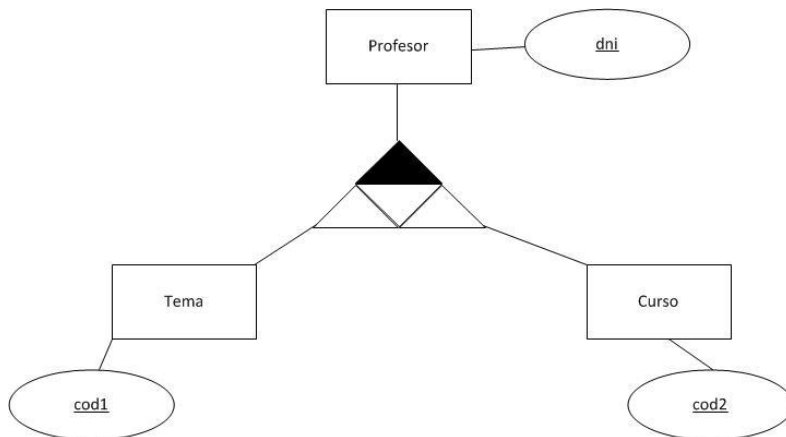
Un cas especial són aquelles relacions d'un objecte aconseguisc mateix: les relacions reflexives:



Relacions Ternàries: La ternària és una relació que associa tres objectes, similar a la binària que ho fa amb dues. La peculiaritat d'aquesta connectivitat consisteix en el fet que s'ha de llegir com "totes les parelles contra el tercer".



Per exemple :



Siga, per exemple, la ternària de l'esquema anterior. Diem que:

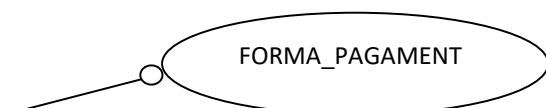
- “un professor imparteix un tema només en un curs”
- “un professor en un curs imparteix un únic tema”
- “un tema en un curs pot ser impartit per molts professors”

1.3.4. Representació de Restriccions

1.3.4.1. Sobre Atributs

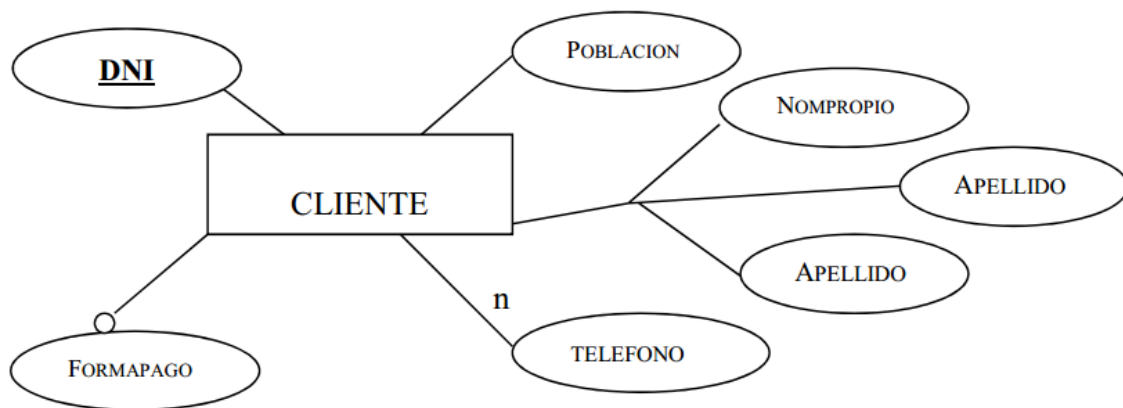
Les restriccions de valor es poden indicar col·locant al costat de l'atribut el domini sobre el qual es defineix el mateix.

Si un atribut no pot prendre valors nuls el representarem com:



1.3.4.2. Sobre Entitats

Tota Entitat ha de tindre un atribut identificador o CLAU. Els atributs clau han d'aparéixer destacats; per exemple, **subratllant** el seu nom. Aquesta clau pot estar composta per diversos atributs i en aquest cas es diu Clau composta.



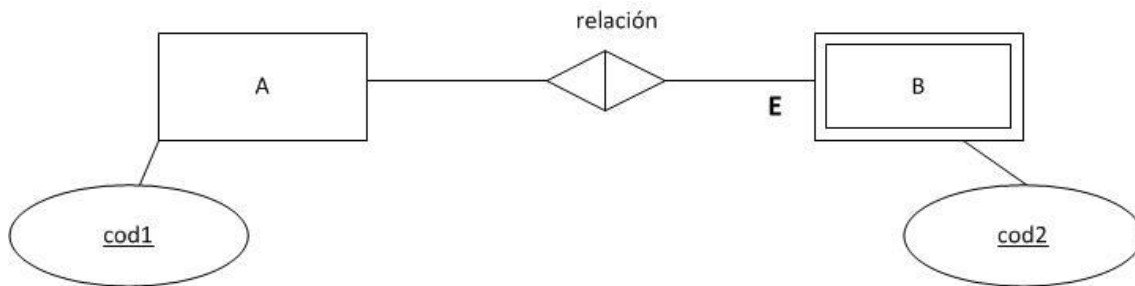
1.3.4.3. Sobre Relacions

A continuació es presenten les restriccions que el model Entitat Relació permet expressar sobre aquestes cardinalitats màximes i mínimes de les entitats que participen en la relació).

Restricció de Cardinalitat :

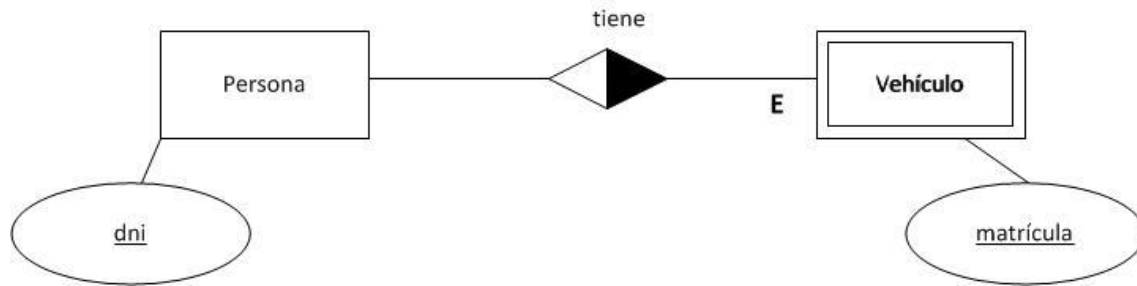
Cardinalitat (Grau) de la relació: el nombre màxim d'ocurrències de cada entitat que poden intervindre en la relació

A) Restricció de Cardinalitat Mínima: són la de tipus existencial; utilitzarem un doble rectangle per a la(s) Entitat(és) que pateixen la restricció, i etiquetarem a l'arc de la relació amb una E



“Cada ocurrència de B ha de relacionar-se com a mínim amb una de A”, per tant la cardinalitat mínima de B és 1. En el cas de l'Entitat A, cadascuna de les seues ocurrències pot no estar relacionada amb cap ocurrència de B, ja que la cardinalitat mínima de A és 0. Per tant l'entitat A no pateix una restricció d'existència.

Cardinalitat Mínima: pot valdre 0 o 1

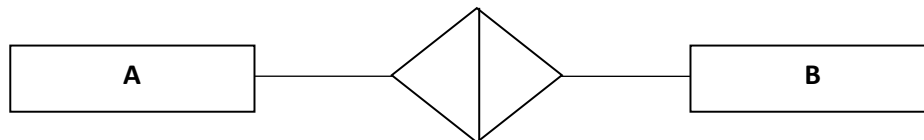


Una persona pot tindre 0, 1 o diversos vehicles i un vehicle ha de pertànyer necessàriament a una persona i solo a una". És a dir, poden existir persones que no posseeixen cap vehicle, però un vehicle ha de pertànyer sempre a una persona i solo a una, no a vàries

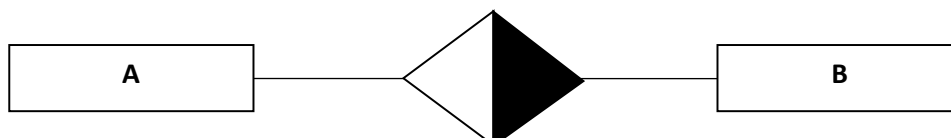
B) Restricció de cardinalitat Màxima:

Aquest concepte dona lloc a tres tipus de relacions:

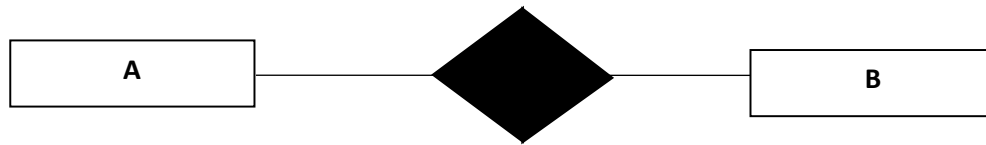
- Cardinalitat 1 a 1: Cada ocurrència de A està relacionada amb una de B i cada ocurrència de B està relacionada amb una de A:



- Cardinalitat 1 a N: Cada ocurrència de A està relacionada amb una o diverses de B i cada ocurrència de B està relacionada amb una de A:



- Cardinalitat N a N : Cada ocurrència de A està relacionada amb una o diverses de B i viceversa



NOTA: Per a totes les relacions la cardinalitat Màxima: Pot valdre 1 o N

Per a obtindre la cardinalitat Màxima de la Relació contestem les següents preguntes:

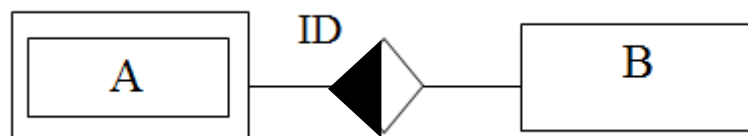
P: Pot una ocurrència d'estar relacionada amb moltes de B? (i viceversa)

R: Si: Card Màxima=N

NO: Card Màxima=1

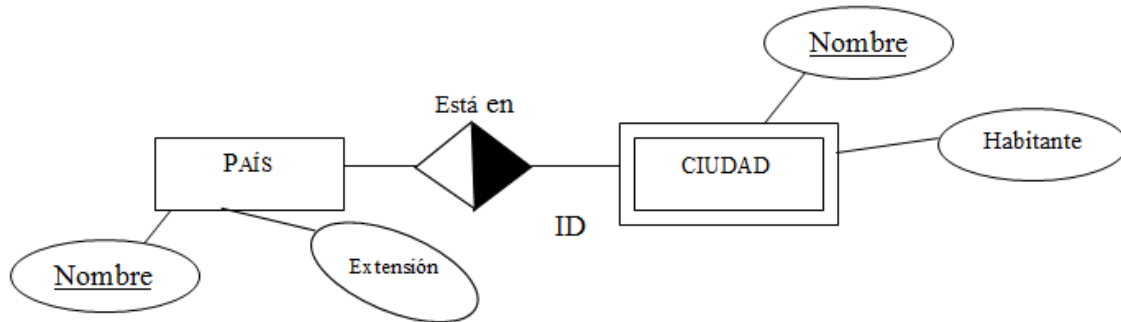
1.3.4.4. Restricció de dependències d'identificació

Una Entitat té una restricció de dependència d'identificació quan no pot identificar-se amb els seus propis atributs de manera que les seues ocurrències són distingibles gràcies a la seua relació amb altres entitats (Són les entitats febles vistes anteriorment). Aquesta restricció es representa amb un requadre en l'entitat que la té i l'etiqueta ANEU en l'arc que les uneix:



Restricció d'identitat.

Exemple:



L'exemple indica que una ciutat no es pot identificar sense saber el país al qual pertany. Per exemple, si em referisc a Còrdova, pot ser Còrdova de l'Argentina o d'Espanya, necessite dir quin país és per a poder identificar la ciutat.

Aquest tipus de relacions sempre s'usa quan és necessari identificar un element usant un altre element amb el qual es relaciona, i el propi element no es pot identificar per si mateix.

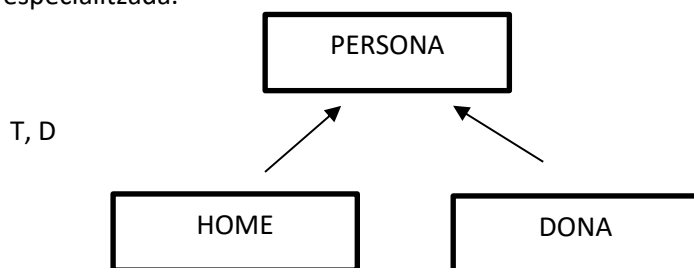
1.3.5. Generalització

Consisteix a agrupar característiques comunes de conjunts d'Entitats en una Entitat més general que ho contempla. Per a representar que una Entitat és una Generalització d'una altra o altres Entitats, s'uniran amb fletxes.

Existeixen 4 tipus de Generalització:

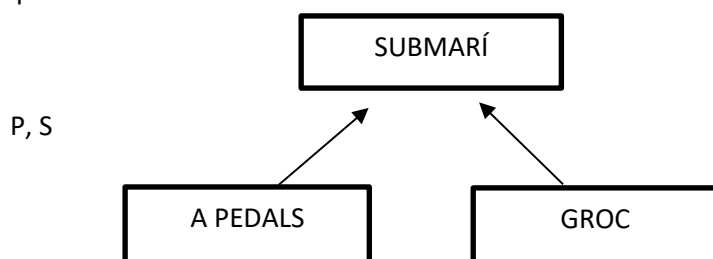
- Total T
- Parcial P
- Disjunta D
- Solapada S

Total: Tota ocurrència en l'Entitat Generalitzada es troba almenys una vegada en l'especialitzada.



Tota persona es troba en la classe Home o dona.

Parcial: Pot Existir alguna ocurrència generalitzada que no estiga associada a cap ocurrència especialitzada



Un submarí pot ser que no siga ni a pedals ni groc.

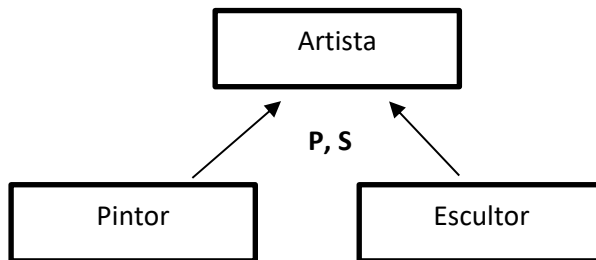
Disjunta: Quan una ocurrència generalitzada pot estar en 1 i només 1 especialitzada (Només pot estar associada a una ocurrència d'un dels objectes especialitzats)

Per exemple: Una persona pot ser home o dona però no les dues coses alhora.

Solapada: Una ocurrència de l'entitat Generalitzada pot estar associada a una ocurrència de més d'un objecte especialitzat.

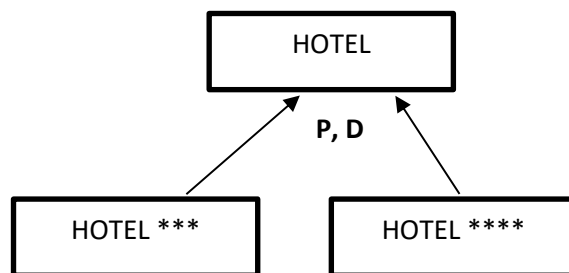
Per exemple: Un submarí pot ser al mateix temps a pedals i groc.

Exemples:



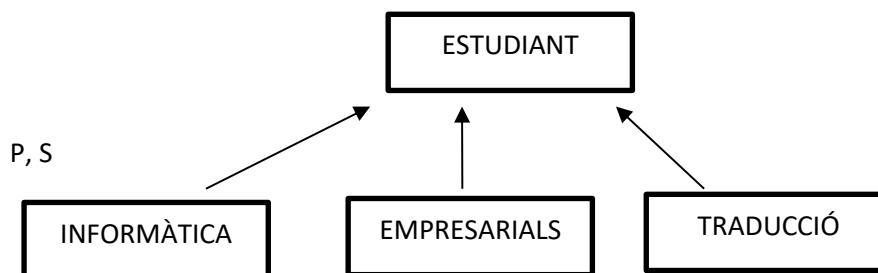
Un Artista pot ser pintor i escriptor alhora, i pot ser que hi haja un Artista que siga Cineasta.

Exemples:



Parcial: Una ocurrència d'Hotel no té perquè pertànyer a Hotel*** o Hotel****, pot pertànyer a Hotel **

Disjunta: Si és Hotel*** no pot ser Hotel ****



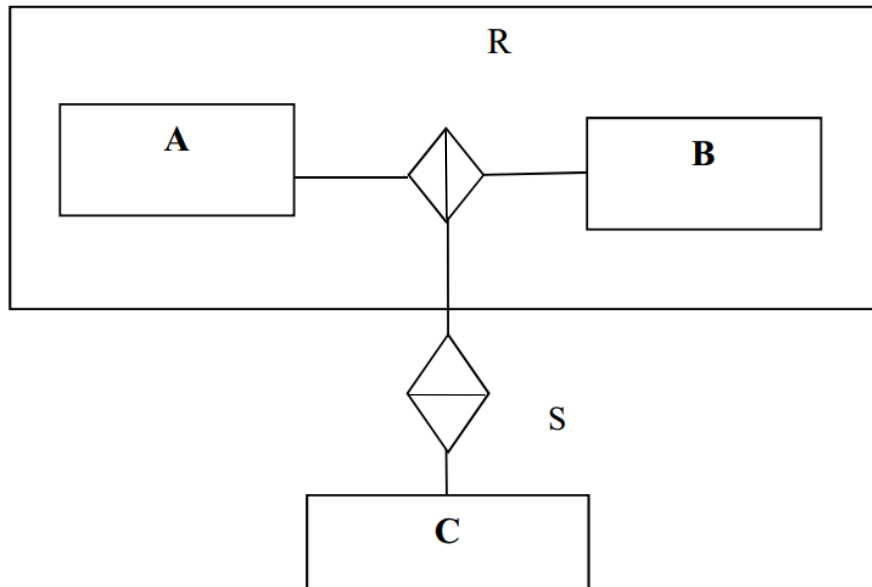
Parcial: Una ocurrència d'estudiant no té perquè pertànyer a Informàtica, Empresarials o Traducció

Solapada: Una ocurrència d'Estudiant pot cursar diversos estudis

1.3.6. Agregació

Serveix per a expressar Relacions entre Associacions o entre Associacions i Entitats.

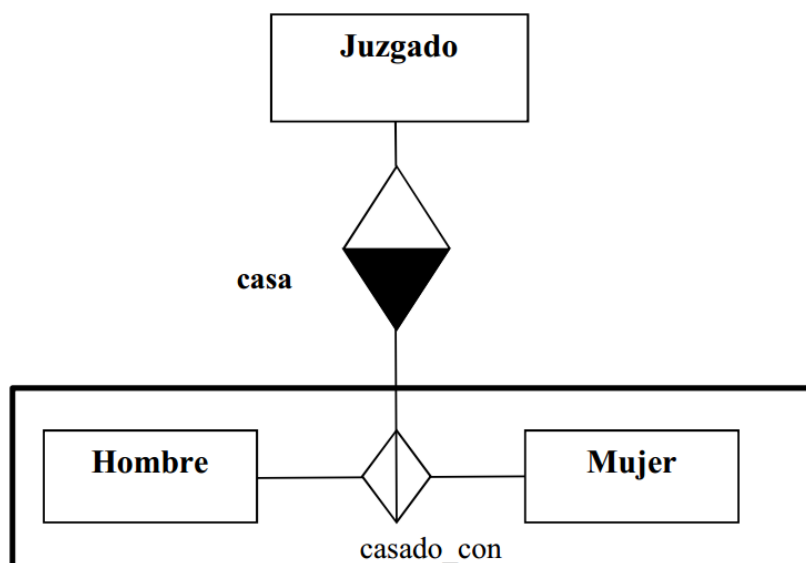
Considera una Relació entre entitats com una Entitat més complexa. Per a representar-la es requadra la relació i les Entitats associades, de manera que l'entitat agregada pot llavors relacionar-se amb altres entitats (o Relacions).



L'Entitat agregada tindrà el nom de la relació sobre la qual es defineix i heretarà els atributs de les Entitats participants així com els atributs de la Relació

Per exemple, el cas d'home i dones que s'uneixen en matrimoni.

El fet que un home i una dona es casen no significa que obligatòriament ho facen pel civil. No obstant això, per a aquelles parelles que no hagen celebrat cerimònia religiosa, ens interessa saber el jutjat en què s'han casat.



Evidentment, si atenem la connectivitat de la relació casat_amb, un home només es pot casar amb una única dona i viceversa (en el nostre sistema d'informació). Si ho feren pel civil, passarien per un únic jutjat, mentre que el mateix jutjat podria haver casat a moltes parelles.

El mecanisme de representació el que fa és abstraure les entitats i la relació que les associa per a obtindre una entitat complexa, que al seu torn pot relacionar-se com una entitat normal amb la resta d'entitats del nostre sistema.

Encara que té molts punts de contacte amb una ternària, l'agregació remarca la relació entre una determinada parella d'entitats, al mateix temps que no implica una necessària associació amb la tercera entitat, com sí que ocorria en les ternàries.

Finalment, recordar que les restriccions d'existència es poden aplicar tant a les entitats simples com a la nova entitat agregada (podríem obligar al fet que tota unió matrimonial fora civil, pintant una "E" en l'arc de la relació casa que la uneix amb l'entitat agregada casat_amb).

El fet que un home i una dona es casen no significa que obligatòriament ho facen pel civil. Però per a aquelles parelles que els hagen celebrats ens interessa saber el jutjat en què s'han casat.

En aquest cas la relació Casat –amb és de 1:1, cosa que significa que un home només es pot casar amb una dona i viceversa. Si ho feren pel civil passarien per un únic jutjat; mentre que el mateix jutjat podria haver casat a moltes parelles.

Té molts punts de contacte amb una Ternària l'agregació remarca la relació entre una determinada parella d'entitats, al mateix temps que no implica una necessària associació amb la tercera (com sí que ocorria amb les ternàries).

Les restriccions d'Existència es poden aplicar tant a les entitats simples com a la nova entitat agregada (podríem obligar al fet que tota la unió matrimonial fora civil, pintant una E en l'arc de la relació que la uneix amb l'Entitat Agregada casat-amb).

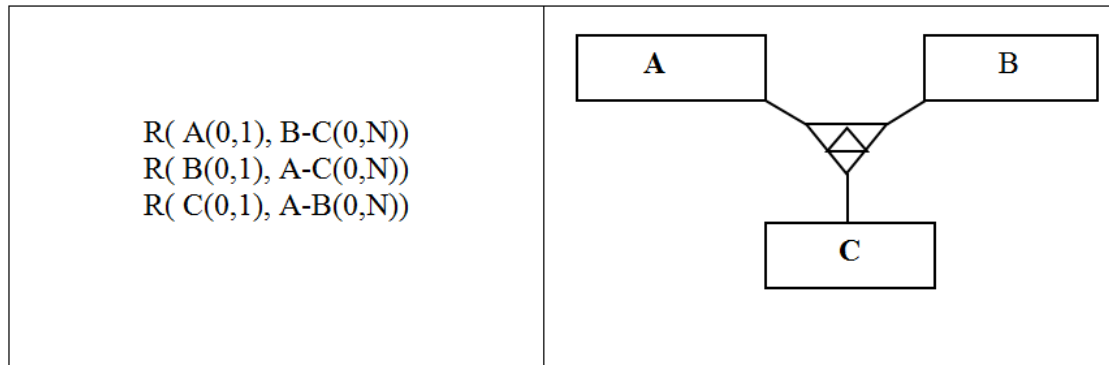
1.3.7. Restricció de cardinalitat en relacions ternàries:

La manera de trobar cardinalitats en les **relacions ternàries** és fixar una combinació d'elements en dos dels extrems de la relació i obtindre lògicament les cardinalitats mínima i màxima en l'altre extrem lliure.

Cal recordar el fet que el model Entitat-Relació permet representar parcialment les cardinalitats màximes i mínimes en les relacions ternàries. Per exemple si es trien com a subconjunt d'Entitats C i A-B, només és possible definir la cardinalitat màxima de C i mínima de A-B, o la mínima de C (que correspon a la restricció d'existència de C) però no és possible representar cap restricció sobre la cardinalitat màxima de A-B o la mínima de C.

Relació Ternària 1:1:1

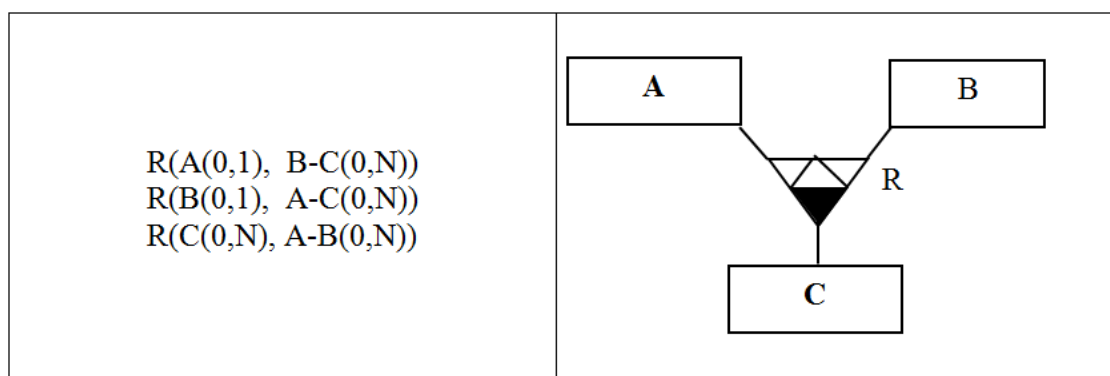
Un element d'A se relaciona amb 0 o 1 elements del conjunt format per B-C. També, B es relaciona amb 0 o 1 elements del conjunt format per a-C. I C es relaciona amb 0 o 1 elements del conjunt format per a-B.



Relació Ternària 1:1:N

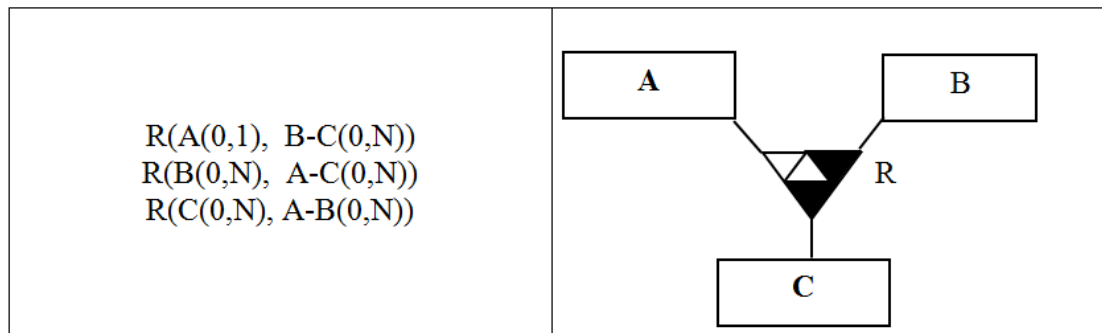
Cada conjunt de valors A-B es relaciona amb molts valors de C, al seu torn un valor de C només es relaciona amb 0 o 1 valor del conjunt A-B.

També, el conjunt de valors B-C es relaciona amb 0 o 1 valor de A, i a més un valor A-C es relaciona amb 0 o 1 de B.



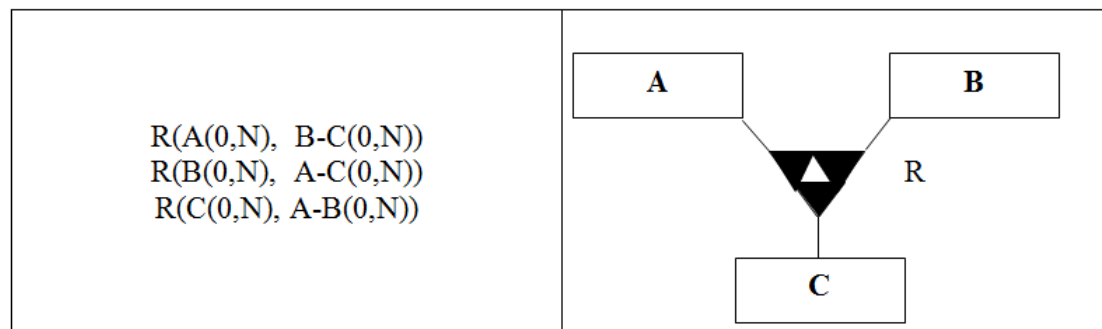
Relació Ternària 1:N:N

Un valor de B-C es relaciona amb un únic valor de A. Un conjunt de valors de A-C es relaciona amb molts valors de B, i un conjunt de valors de A-B es relaciona amb molts valors de C.

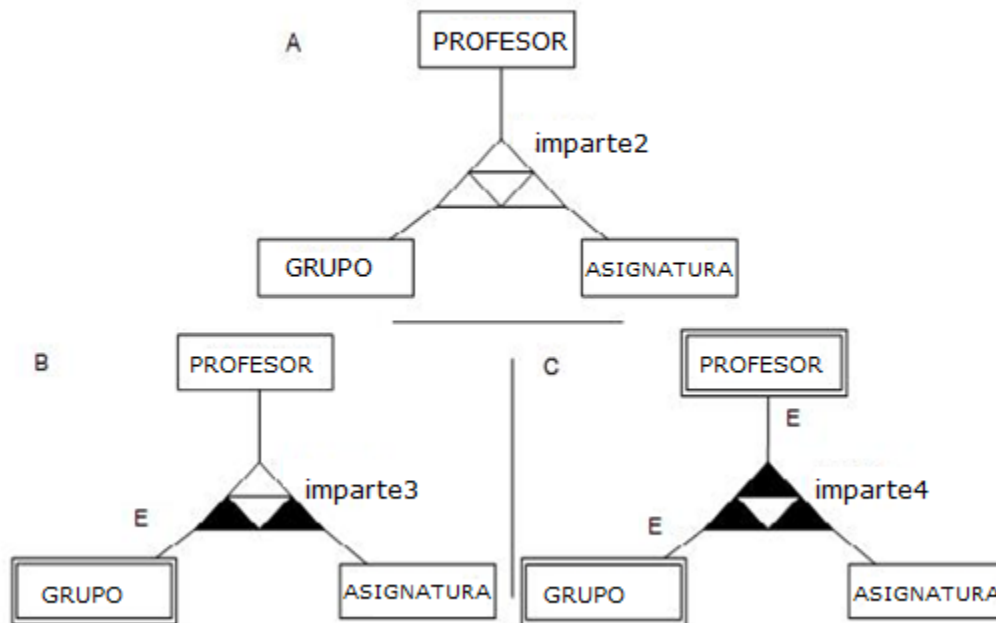


Relació Ternària N:N:N

Qualsevol valor de qualsevol conjunt es relaciona amb 0 o N valors dels parells contraris. A se relacions amb 0, N del conjunt BC, i així successivament.



Vegem un exemple:



Cas A:

En aquest cas, la connectivitat diem que és 1:1:1, és a dir, que per a cada possible parella d'ocurrències d'entitat només una de l'entitat restant s'associa amb ella. O dit d'una altra manera, una ocurrència de grup-assignatura (p. ex. <2A, FBD>) només pot aparéixer una vegada, com a molt, dins de la relació imparte2.

Card ((PROFESSOR, ASSIGNATURA), IMPARTEIX) = (0, 1)

Card ((PROFESSOR, GRUP), IMPARTEIX) = (0, 1)

Card ((ASSIGNATURA, GRUP), IMPARTEIX) = (0, 1)

Card (PROFESSOR, IMPARTEIX) = (0, n)

Card (ASSIGNATURA, IMPARTEIX) = (0, n)

Card (GRUP, IMPARTEIX) = (0, n)

Case B:

La connectivitat 1:N:N ens diu mentre per a un professor que fa classe a un determinat grup, aquest pot impartir diverses assignatures i que per a cada professor que imparteix una assignatura concreta ho fa en diversos grups, un únic professor imparteix una assignatura concreta en un grup determinat.

Per exemple, siga la següent ocurrència de imparteix utilitzant tan sols els identificadors de cada entitat:

GRUP	PROFESSOR	ASSIGNATURA
2A	Álvaro	FBD
2A	Silvia	DGBD
2B	Álvaro	FBD
2B	Silvia	DGBD
2C	Silvia	FBD
2C	Silvia	DGBD

D'altra banda, l'entitat grup pateix una restricció d'existència respecte de imparteix, la qual cosa obliga al fet que tota ocurrència de grup aparega almenys una vegada en la ternària.

Notar, no obstant això, que no s'ofereix cap mecanisme de representació per a posar la cardinalitat mínima d'una parella enfront de la ternària a 1; no es pot obligar, amb el EER, al fet que tota possible parella d'ocurrències de dues entitats aparega en la ternària.

Card ((PROFESSOR, ASSIGNATURA), IMPARTEIX) = (0, n)

Card ((PROFESSOR, GRUP), IMPARTEIX) = (0, n)

Card ((ASSIGNATURA, GRUP), IMPARTEIX) = (0, 1)

Card (PROFESSOR, IMPARTEIX) = (0, n)

Card (ASSIGNATURA, IMPARTEIX) = (0, n)

Card (GRUP, IMPARTEIX) = (1, n)

Cas C:

La relació és N:N:N, és a dir, es pot donar qualsevol combinació d'ocurrències d'entitat, tenint en compte, a més, que tant l'entitat grup com la de professor pateixen una restricció d'existència cadascuna respecte de imparte4.

Card ((PROFESSOR, ASSIGNATURA), IMPARTEIX) = (0, n)

Card ((PROFESSOR, GRUP), IMPARTEIX) = (0, n)

Card ((ASSIGNATURA, GRUP), IMPARTEIX) = (0, n)

Card (PROFESSOR, IMPARTEIX) = (1, n)

Card (ASSIGNATURA, IMPARTEIX) = (0, n)

Card (GRUP, IMPARTEIX) = (1, n)

1.4. Fases en la construcció del model Conceptual

1. El primer pas consisteix a identificar les Entitats del sistema; aquestes poden ser de moltes classes ja que només han de complir que siguen objectes que existeixen i siguen distingibles d'altres objectes.
2. Establir les claus per a cada entitat i els atributs que té cadascuna.
3. Definir les relacions que puguin donar entre les entitats creades.
4. Finalment es dissenyarà el model Conceptual de dades. En el nostre cas el que hem estudiat l'Entitat-Relació.

1.4.1. Identificar les Entitats

El primer que farem serà conèixer el funcionament del sistema d'estudi. Per a anar trobant les diverses entitats, servirà d'ajuda pensar en:

- Objectes reals (Màquines, edificis, magatzems...)
- Persones (Empleats, funcionaris...)
- Activitats del sistema (Llicències, albarans...)
- Objectes abstractes (Categories del personal....)

Generalment, un substantiu (nom comú) que actua com a subjecte o com a objecte directe d'una frase és, en general, una entitat.

Exemple: Els socis aprenen llibres, existeixen dues possibles entitats SOCIS (subjecte) i LLIBRES (objecte directe). Els noms propis ens solen indicar instàncies (ocurrències) d'entitats

Exemple: Miguel de Cervantes indica ocurrència d'AUTOR

1.4.2. Identificació de claus principals

Tractarem de trobar algun atribut o grup d'ells, que puguin identificar totes les ocurrències d'aqueixa entitat; si per a una entitat existeixen varis triarem un d'ells. Aquest atribut o conjunt d'atributs de la clau no podrà tindre valors sense informació (nuls), ja que això no permetria determinar clarament una ocurrència d'entitat.

1.4.3. Establir les relacions entre Entitats

Per a establir les relacions entre entitats s'estudia cadascuna de les associacions d'una entitat amb les altres entitats identificades, per a veure si aquestes associacions tenen sentit i importància per al sistema que s'estudia. Per al conjunt de relacions obtingut s'estudiarà la seua cardinalitat.


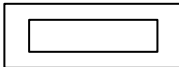
1.4.4. Identificar i descriure els atributs

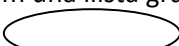
Per a identificar els atributs de cada Entitat, caldrà tindre en compte totes aquelles propietats de cada entitat en les quals el sistema tinga interès.

Com saber si és una Entitat o un atribut?

- Objectes amb informació associada → Entitats Exemple: Assignatures
- Objectes sense informació associada → Atributs Exemple: Notes

1.4.5. Representar el model E/R

Representarem totes les Entitats   i les seues associacions gràficament, unides per línies incloent cardinalitats.

Identifiquem atributs de cada Entitat i Associació. Realitzarem una llista gràfica de tots els atributs de cada entitat o associació que siguen significatius 

Verificacions: es realitzaran les verificacions sobre el diagrama, eliminant del mateix les relacions que siguen redundants. Una relació serà redundant si pot expressar-se exactament per mitjà d'una combinació de diverses associacions. (És convenient ser prudent a l'hora de suprimir les relacions redundants atés que la seua existència pot deure's a especificacions pròpies del sistema)

1.4.6. Exemple Práctic 1

Es desitja dissenyar la BD d'una petita empresa en la qual interessa tindre informació relativa als empleats, els departaments als quals estan adscrits, el seu cap directe actual, la data d'alta en el negociat, les hores que treballen els empleats en cada negociat, fins i tot en qualitat de cedits, i els fills que cada empleat té. Cal fer notar que el cap de cada negociat és també empleat de l'Empresa.

1.- Identificar Entitats

EMPLEAT: Persona que treballa actualment en l'empresa

DEPARTAMENT: Unitats en les quals es divideix l'empresa de cara a realitzar una activitat

FILL-DE-EMPLEAT: Entitat Feble

2.- Identificació de les claus principals

EMPLEAT: Núm. d'Empleat

DEPARTAMENT: Codi del departament

FILL-DE-EMPLEAT: N^a d'emprat+ núm. de fill

3.- Identificació d'Associacions.

Treballa:

Un Empleat pot treballar en molts Departaments? Sí, C_{max}=N

És necessari que un Empleat trebal·le en un Departament? Sí, C_{min}=1

En un Departament poden treballar molts empleats? Sí, C_{max}=N

És necessari per a un departament que trebal·le un empleat? NO, C_{min}=0

Pertany: (1,N)

És cap de: (1,N)

Té: (1,N) i (M,N)

1.4.7. Exemple Pràctic 2

S'està desenvolupant la mecanització d'una llibreria per a accedir a la informació relativa als llibres que, escrits per diferents autors editen les diferents editorials. Realitzar el disseny conceptual

1.- Identificar Entitats

LLIBRE, AUTOR, EDITORIAL

2.- Identificar Claus Principals:

LLIBRE: ISBN(codi del llibre) (Codlibro)

AUTOR: Nom de l'autor (Nomautor)

EDITORIAL: Codi de l'Editorial (Codeditor)

3.- Identificar Associacions (Relacions)

EDITA: Entre Editorial i Llibre

Una Editorial pot editar molts llibres? Sí, $C_{max}=N$

És necessari per a una editorial editar un llibre? NO, $C_{min}=0$

Un llibre pot ser editat per moltes editorials? No, $C_{max}=1$

És necessari per a un llibre ser editat per una editorial? Sí, $C_{min}=1$

ESCRIU: Entre Autor i Llibre

Un autor pot escriure molts llibres? Sí, $C_{max}=N$

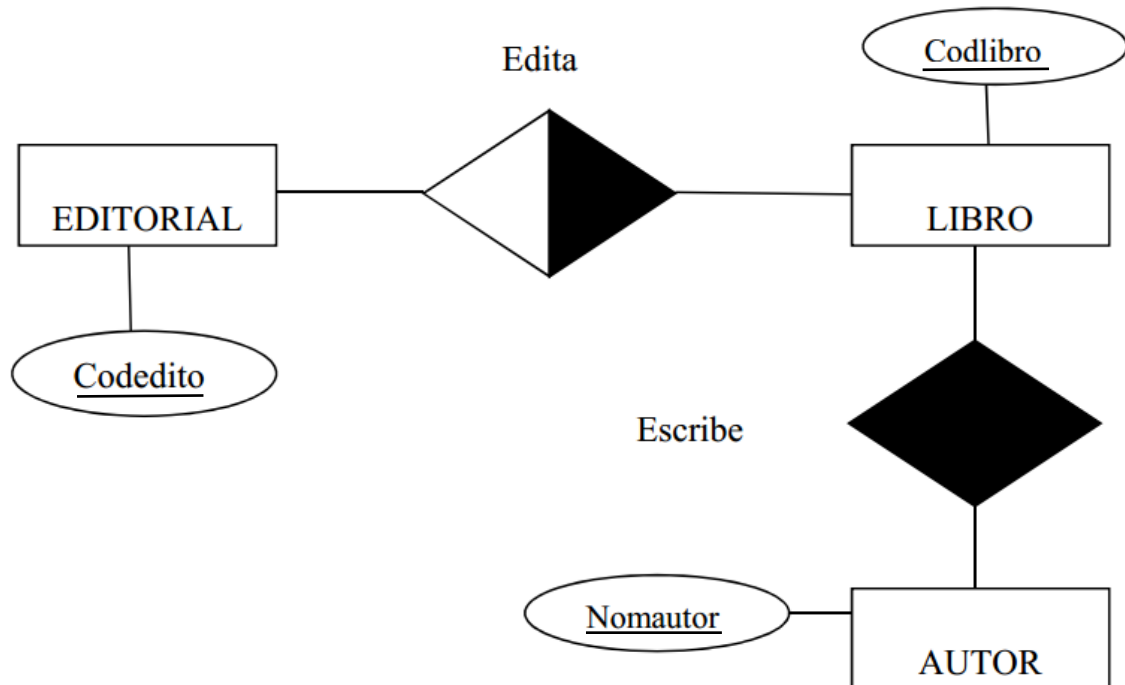
És necessari per a un autor escriure un llibre? No, $C_{min}=0$

Un llibre pot estar escrit per molts autors? Sí, $C_{max}=N$

És necessari per a un llibre estar escrit per un autor? Sí, $C_{min}=1$

4.- Representació del Model E/R

(En les Relacions només es posarà la cardinalitat Màxima)



5.-- Identificació d'Atributs:

EDITORIAL: Nom de l'Editorial, Adreça, Ciutat, País, Telèfon

LLIBRE: Títol, Nombre de Pàgines, Preu

AUTOR: Nacionalitat

Edita: Data Edició

1.5. Exemple EER per a una empresa de dolços i rebosteria

Una gran empresa de dolços i rebosteria, l'empresa PAVA S. a. necessita crear una base de dades on emmagatzemar tota la informació necessària per al seu funcionament que a continuació es detalla. Es demana per a això que obtingueu el diagrama Entitat-Relació on es reculla tot aquesta informació.

L'empresa elabora els seus productes a partir d'una sèrie d'ingredients bàsics dels quals a més del seu nom (no hi ha dos ingredients amb el mateix nom), li interessa conèixer cada 100 grs. d'ingredient, la quantitat de vitamines A, B i C i la quantitat de calories que posseeix. Amb aquests ingredients fabrica una sèrie de productes als quals l'empresa ha donat un nom: Filipondios, Barridulces, aquests productes els comercialitza en diferents formats: 40 grs., 150 grs., 250 grs.; depenent del producte del qual es tracte el comercialitzarà en més o menys formats. De cadascun d'aquests productes ens interessa saber quina és la seua composició en ingredients i el percentatge en el qual aqueix ingredient participa en el producte.

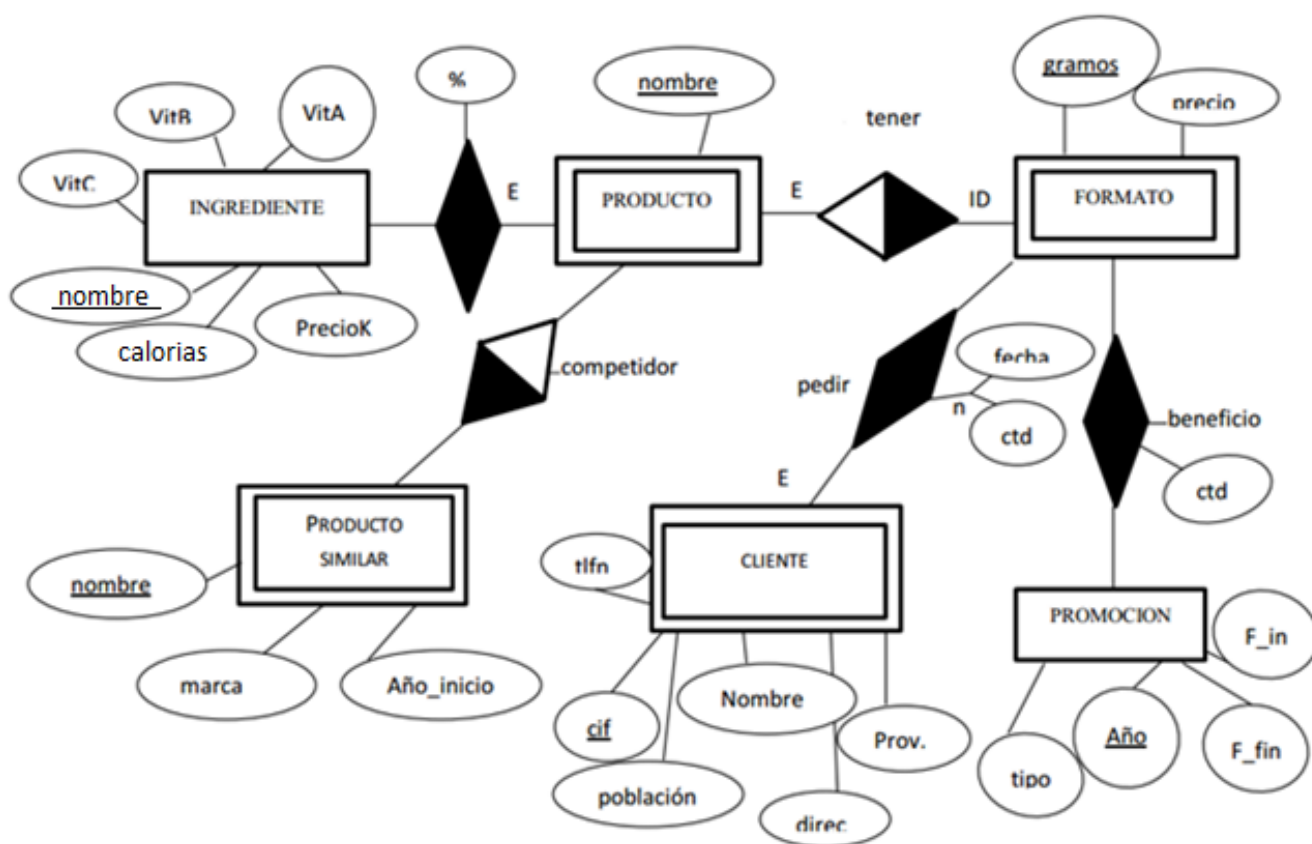
Aquesta empresa té una sèrie de clients, dels quals coneix la seua C.I.F., nom, adreça població província i telèfon de contacte. D'aquests clients té gran quantitat de comandes en els quals s'inclouen diverses peticions d'aquest tipus: 200 unitats de Barridulces de 250 grs., 150 unitats de Barridulces de 500 grs., 150 unitats de Filipondios de 80 grs.

A més l'empresa per a poder realitzar els seus càlculs mantindrà informació sobre el que li costa el Kg, de cadascun dels ingredients dels quals disposa i del preu de venda dels seus productes en els diferents formats.

D'altra banda, l'empresa vol tindre previstes totes les promocions que realitzarà al llarg de l'any. Les promocions són del tipus "2x1", "Val descompte de 20 ptes. en la seua pròxima compra", ... Cada tipus de promoció, només la posa en marxa una, vegada a l'any. Es coneixerà la data en la qual comence la promoció, la data en la qual finalitza i la quantitat de productes en cada Format que poden beneficiar-se com a màxim de cada promoció (les promocions d'un determinat article arriben a la fi quan s'arriba a la data límit o al final d'existències per a aqueixa promoció). No necessàriament estaran tots els articles de promoció.

D'altra banda, i dau el renyit que està el mercat vol saber per a un producte quals són altres productes similars que s'estan comercialitzant per a fer-los un seguiment, d'aquests coneixerà el seu nom comercial (no hi ha dos amb el mateix nom), la casa que els fabrica (marca) i l'any en què ixen al mercat per primera vegada, Aquests productes passaran a la llista de competidors del producte de l'empresa PAVA el que més s'assemblen.

Solució proposada:



NOTA: Aquesta és una proposta de solució, és a dir, podrien existir centenars de possibles solucions tan vàlides com la que ací es presenta.

1.6. Exemple EER per a un congrés científic

Es tracta de captar en un diagrama EER l'organització d'un congrés científic.

De totes les persones que participen en el congrés s'ha de conèixer el seu nom, direcció i país d'origen.

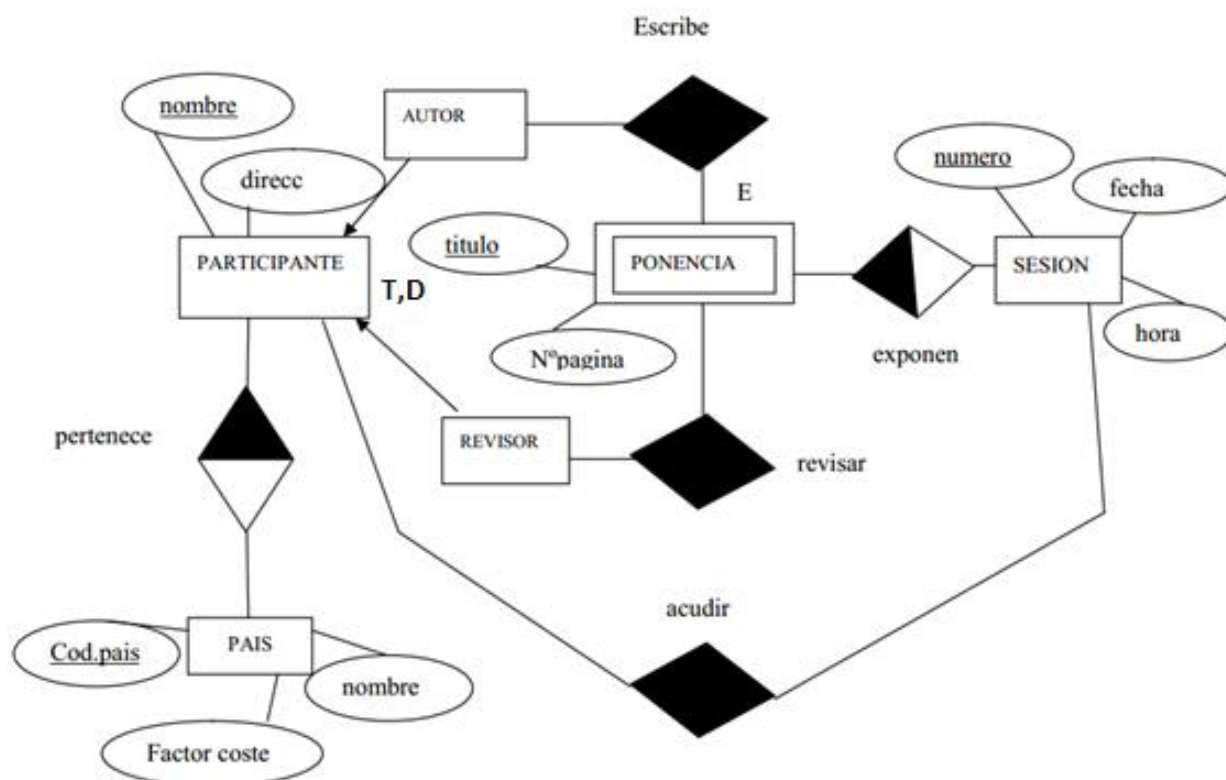
Al congrés es presenten ponències escrites per 1 o diversos autors que són participants. De cada ponència ens interessa el títol que s'usa per a identificar-la, i el nombre de pàgines. Un autor pot presentar diverses ponències.

A cada ponència se li assignen diversos revisors que són participants. Un revisor pot ser-ho de moltes ponències.

A cada país se li assigna un factor de cost.

A cada sessió (que són numerades i tenen data i hora) es poden presentar diverses ponències. Des del punt de vista de l'organització, els assistents (que són participants) acudeixen a les sessions i no a la ponència en concret. Una persona pot acudir a diverses sessions i una ponència se li assigna una única sessió.

Solució proposada:



NOTA: Aquesta és una proposta de solució, és a dir, podrien existir centenars de possibles solucions tan vàlides com la que ací es presenta.