

Tema 2:

Anàlisi de requisits i especificació

Anna Puig

Enginyeria Informàtica

Facultat de Matemàtiques i Informàtica,

Universitat de Barcelona

Curs 2020/2021



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Larman, C. "Applying UML and Patterns. An Introduction to Object-oriented Analysis and Design", Prentice Hall, 2005, 3^a edició. (Chapter 9)

Temari

| | | |
|---|-------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1 | Introducció al procés de desenvolupament del software | |
| 2 | Anàlisi de requisits i especificació | 2.1 Anàlisi de requisits: Model FURPS+ |
| 3 | Disseny | 2.2 Especificació: Casos d'ús |
| 4 | Del disseny a la implementació | 2.3 Especificació: User stories |
| 5 | Ús de frameworks de testing | 2.4 Especificació: Model de Domini |

2.4. Especificació: Model de Domini

2.4

Model de Domini

2.4.1

Definició i exemples

2.4.2

Conceptes o classes conceptuais

2.4.3

Associacions

2.4.4

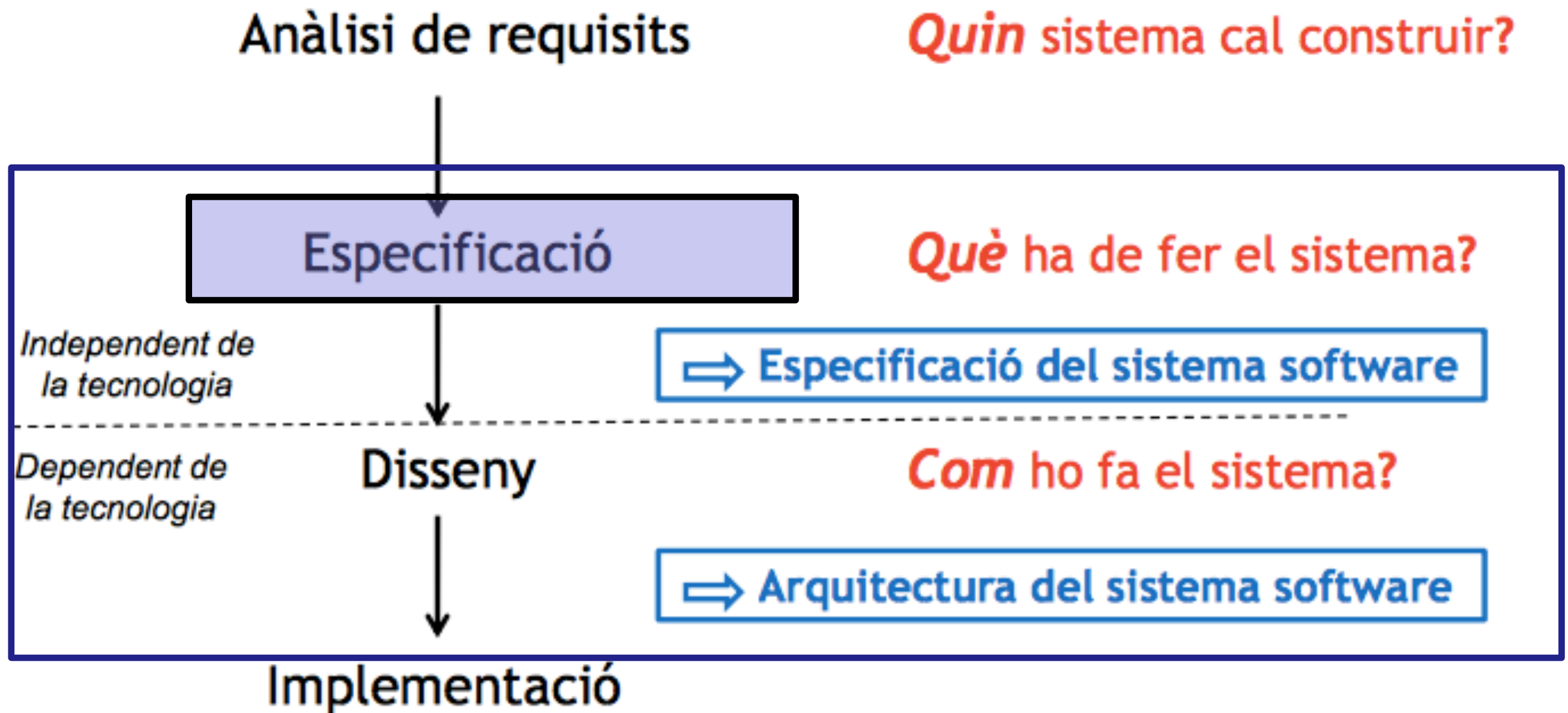
Generalització

2.4.5

Atributs

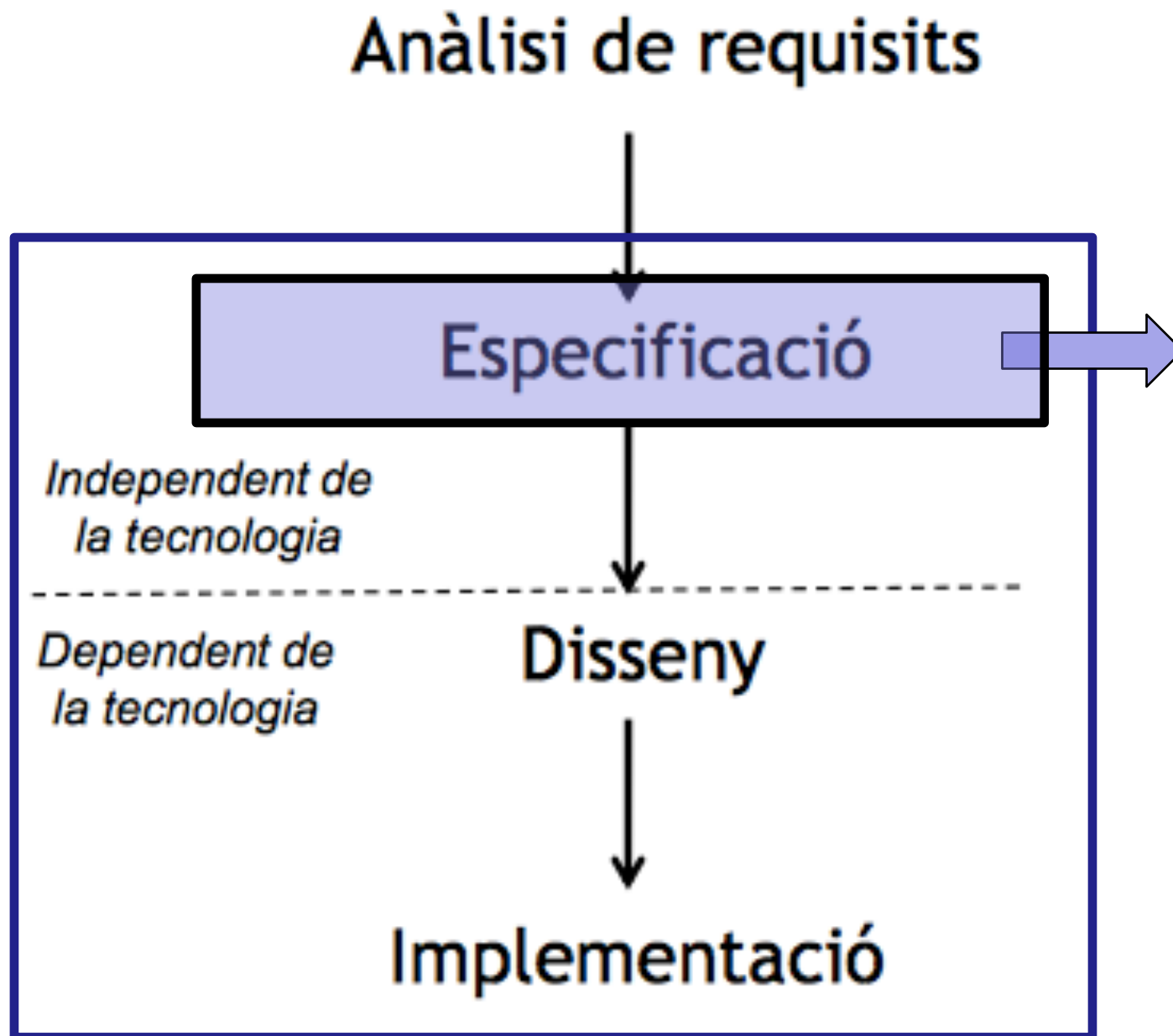
2.4. Especificació: Model de Domini

Procés sistemàtic:



2.2. Especificació

Procés sistemàtic:



Què ha de fer el sistema?

- Especificació de la interacció amb l'usuari (**Casos d'ús, user stories**)
- Especificació de dades (**Esquema conceptual de les dades: Model de Domini**)
- Especificació de processos (Esquema del comportament)

2.4.1 Model de Domini: Definició

Model de Domini. Representació *visual* de classes conceptuais o objectes del món real en un domini d'interès.

- També es coneix com: Model conceptual, Model d'objectes del domini o Model d'objectes d'anàlisi
- L'objectiu és entendre el domini del problema i el sistema que es vol implementar
- S'utilitzen els **casos d'ús** de la fase de captura de requisits

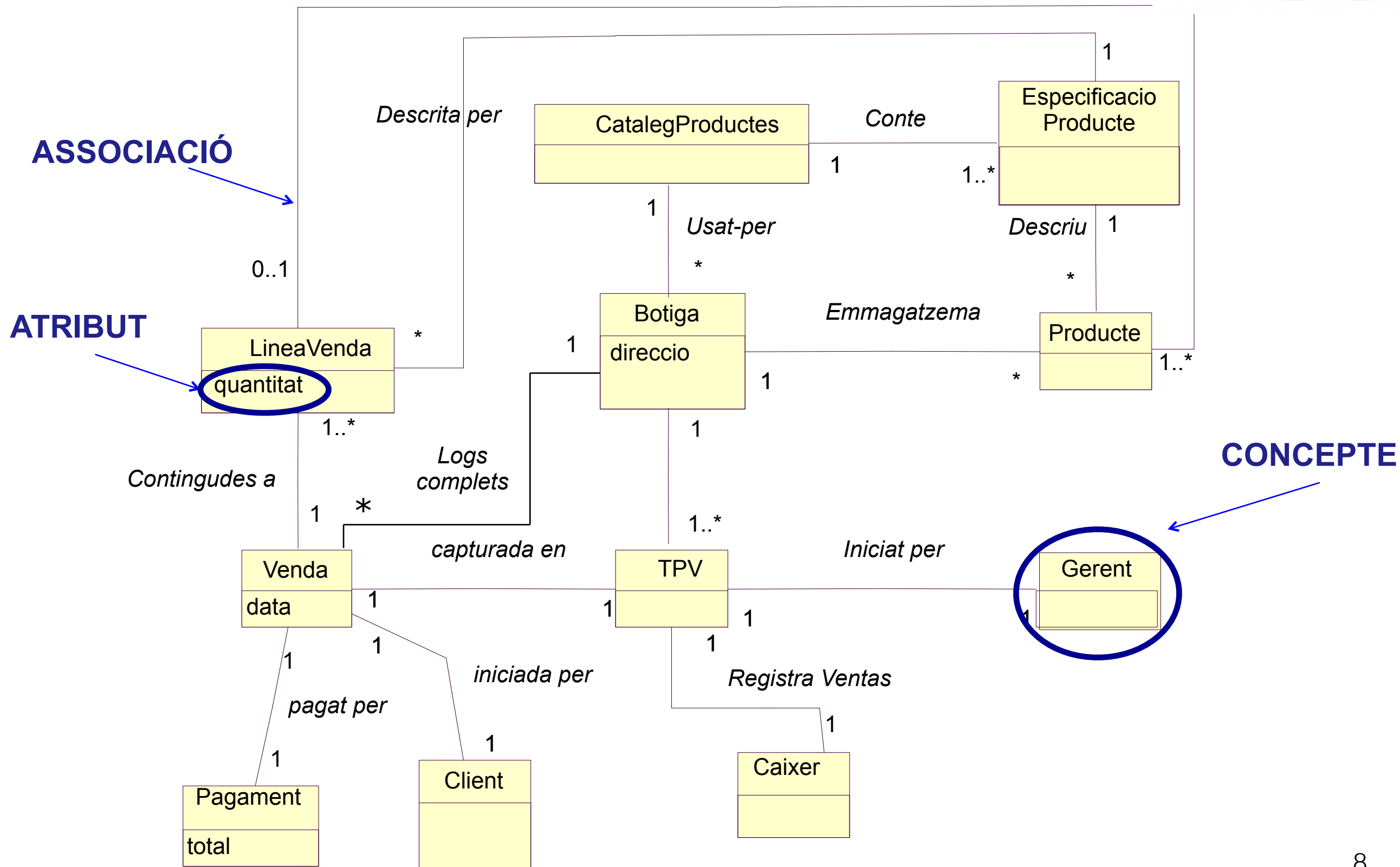
2.4.1 Model de Domini: Definició

- El model de domini s'il·lustra mitjançant un conjunt de diagrames de classes en UML en el ***que no apareixen operacions***.

Conté:

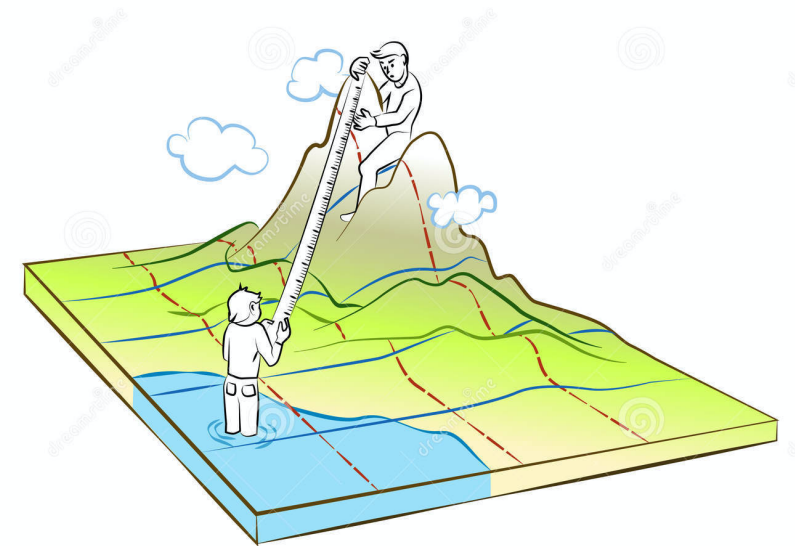
- **Classes conceptuais** o objectes del domini
 - Relacions (**associacions**) entre classes conceptuais
 - **Atributs** de les classes conceptuais
-
- El model de domini constitueix un **diccionari** visual de les abstraccions rellevants

Exemple venda de productes



2.4.1. Consideracions

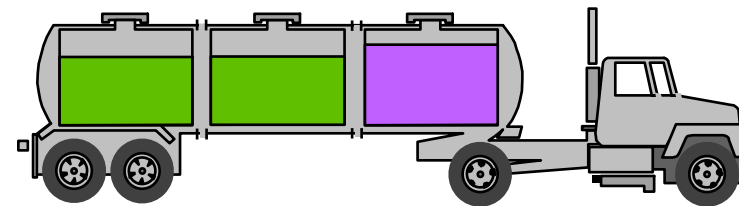
- S'ha d'actuar com un cartògraf
 - Usar els noms existents en el territori
 - Excloure les característiques irrelevantes
 - No afegir res que no estigui allà
- És un error comú oblidar-se classes i descobrir-ho a posteriori
 - És millor sobreespecificar-lo amb una gran quantitat de classes conceptuais de gra fi.
- No associar directament només classes amb informació
 - Poden existir classes que només continguin comportament (sense atributs)
- No posar operacions CRUD (Creació, Read, Update, Delete)



2.4.2. Conceptes

Conceptes o classes conceptuais. Entitats que representen elements físics, conceptuais i estats del problema

- Entitat física



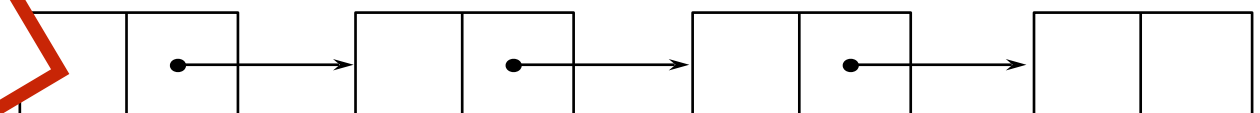
Camió

- Entitat conceptual



Procés
químic

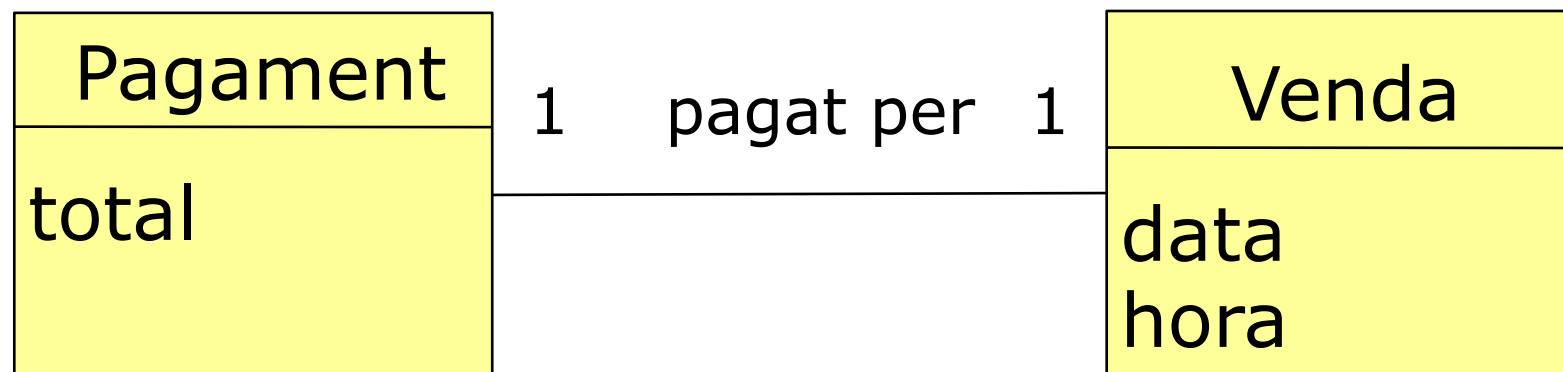
- Entitat de software



Llista Enllaçada

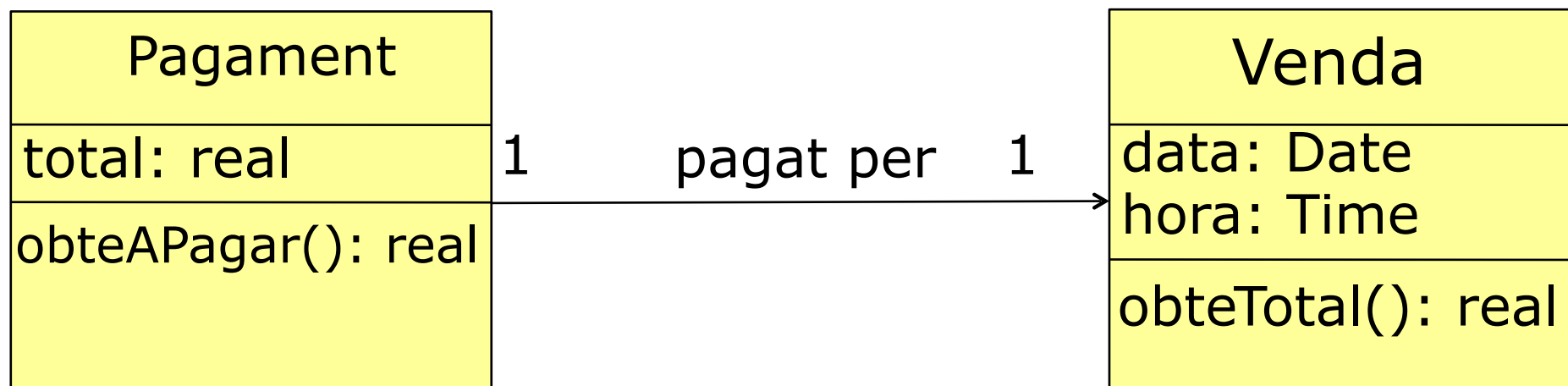
2.4.2. Conceptes

Perspectiva conceptual amb el **Model de Domini (Especificació)**



Model essencial que visualitza conceptes del mon real

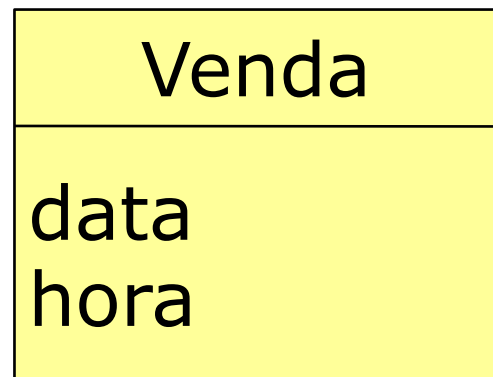
Perspectiva d'especificació amb el diagrama de classes: **Model de Disseny o Diagrama de Classes**



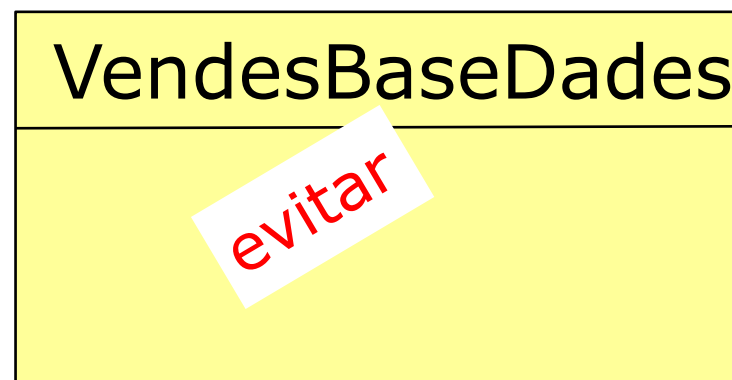
Model específic que visualitza components software

2.4.2. Conceptes: exemples

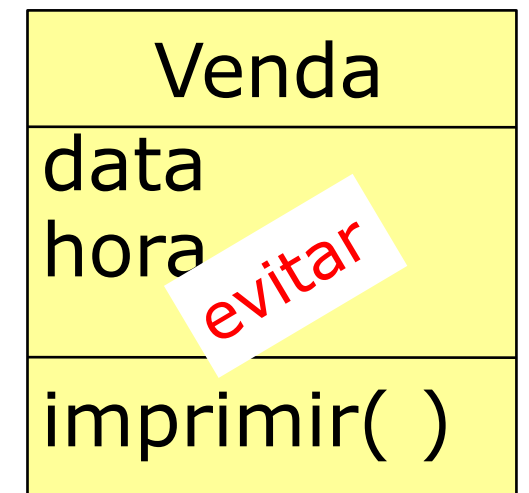
- Un model de domini **NO** representa components software
- No s'han de representar artefactes software, responsabilitats o mètodes



(a) Concepte de domini



(b) Artefacte software



(c) Classe software

2.4.2. Conceptes

- Formalment, una classe conceptual es pot considerar en termes de:
 - **Símbol**: paraules o imatges que representen una classe conceptual
 - **Intenció**: la definició de la classe conceptual. Descripció del que fa la classe conceptual
 - **Extensió**: El conjunt d'exemples al que la classe conceptual aplica
- Estratègia per identificar-les
 - Usar una llista de categories de classes conceptuais
 - Identificar Sintagmes Nominals

Llista de categories de classes conceptuals (I)

| Categoria de classe conceptual | Exemples |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Objectes físics o tangibles | Capsa, avió |
| Especificacions, dissenys o descripcions de les coses | EspecificacioDeProducte DescripcioDeVol |
| Llocs | Botiga, Aeroport |
| Transaccions | Venda, Pagament, Reserva |
| Línies de transacció | LiniaDeVenda |
| Rols de gent | Caixer, Pilot |
| Contenidors d'altres coses | Magatzem, paquet, aeroplà |
| Coses contingudes en un contenidor | Passatger, ítem o article |

Llista de categories de classes conceptuals (II)

| Categoria de classe conceptual | Exemples |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Altres sistemes informàtics o electromecànics externs al sistema | SistemaDAutoritzacioDeCredits ControlDeTraficAeri |
| Noms de conceptes abstractes | Ànsia, Aerofòbia |
| Organitzacions | DepartamentDeVendes, CompanyiaAeria |
| Esdeveniments | Venda, Pagament, Reunió, Vol, Accident, Aterratge |
| Regles i polítiques | PoliticaDevolucions, PoliticaDeCancelacions |

Llista de categories de classes conceptuais (III)

| Categoria de classe conceptual | Exemples |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Catàlegs | CatalegDeProductes CatalegDePeces |
| Registres de finances, treball, contractes, assumptes legals | Rebut, ContracteDeTreball, RegistreDeManteniment |
| Instruments i serveis financers | LiniaDeCredit, Stock |
| Manuals, documents, llibres, fulls de referència | LlistaDiariaDeCanvisDePreu, ManualDeReparacions |

Diferenciar entre concepte i atribut

L'error més comú al construir un model de domini és representar alguna entitat com un atribut quan hauria de ser un concepte

① Si per un ens X no pensem en ell com un número o un text en el món real, llavors X hauria de ser una classe conceptual i no un atribut

En cas de dubte, considereu un concepte separat.

| Venda |
|--------|
| botiga |

o... ?

| Venda |
|-------|
| |

| Botiga |
|---------|
| telefon |

| Vol |
|-------|
| desti |

o... ?

| Vol |
|-----|
| |

| Desti |
|-------|
| nom |

Com construir un model de domini?

1. Elaborar una **llista de classes conceptuais candidates** usant la tècnica de la llista de categories de classes conceptuais i la identificació de sintagmes nominals en els requisits
2. Dibuixar-les en un model de domini
3. Afegir les **associacions** necessàries per emmagatzemar les relacions de les que és necessari guardar memòria
4. Afegir els **atributs** necessaris per satisfer els requisits d'informació

Exercici: UB Cultura

En el centre cultural UBCultura es fan préstecs de discs i llibres. Pels dos es guarda informació general, com el seu codi, el títol i l'autor. Quan es tracta de llibre també es guarden el número de pàgines. En el cas dels discs, es guarda el nom de la discogràfica.

En UBCultura arriben clients a qui es demana el seu DNI i el nom. Aquests clients realitzen una sèrie de peticions de préstec de discs o llibres (com a molt en poden fer 5). Per a cada petició es guarda la data d'inici i el final del préstec.

Objectiu: Realitzar una abstracció en detall de les **classes conceptuais** que estimes apropiades pel problema.

Exercici: UB Cultura

En el **centre cultural UBCultura** es fan **prèstecs** de **discs** i **llibres**. Pels dos es guarda informació general, com el seu **codi**, el **títol** i **l'autor**. Quan es tracta de llibre també es guarden el **número de pàgines**. En el cas dels discs, es guarda el **nom de la discogràfica**.

En UBCultura arriben **clients** a qui es demana el seu DNI i el nom. Aquests clients realitzen una sèrie de peticions de **prèstec** de discs o llibres (com a molt en poden fer 5). Per a cada petició es guarda la **data d'inici** i el **final** del préstec.

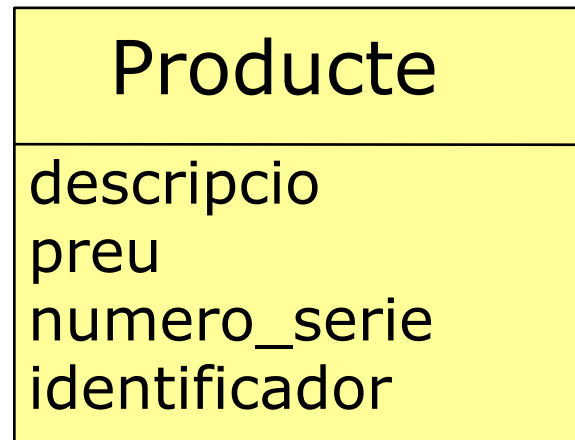
Objectiu: Realitzar una abstracció en detall de les **classes conceptuais** que estimes apropiades pel problema.

2.4.2. Classes conceptuais d'especificació o descripció

- Una classe **EspecificacióDeX** descriu un X
- S'ha d'afegir una classe d'especificació quan:
 - Es necessari tenir la **descripció d'un ítem** o servei amb independència de l'existència d'un exemplar
 - **Eliminar** instàncies d'un cert tipus resulta una **pèrdua d'informació** que ha de ser mantinguda
 - **Redueix la informació duplicada** o redundant

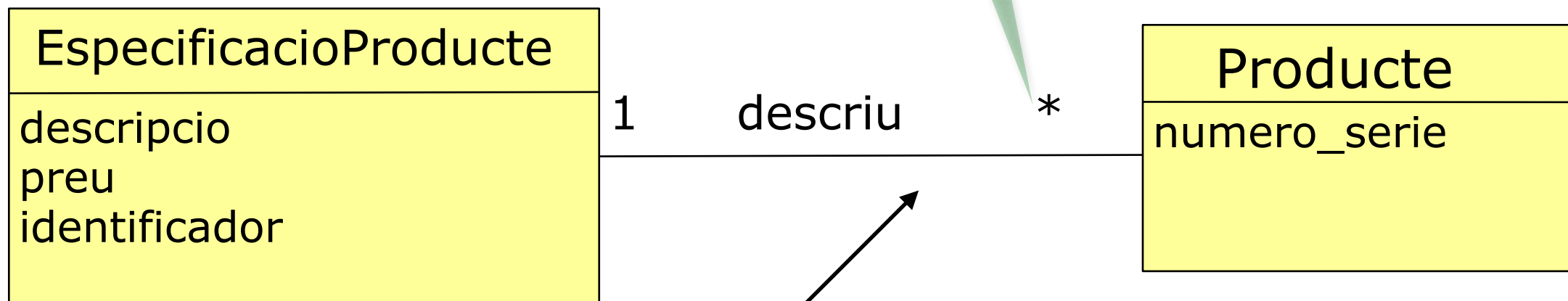
2.4.2. Classes conceptuais d'especificació o descripció

Pitjor



Noteu la multiplicitat "*"

Millor

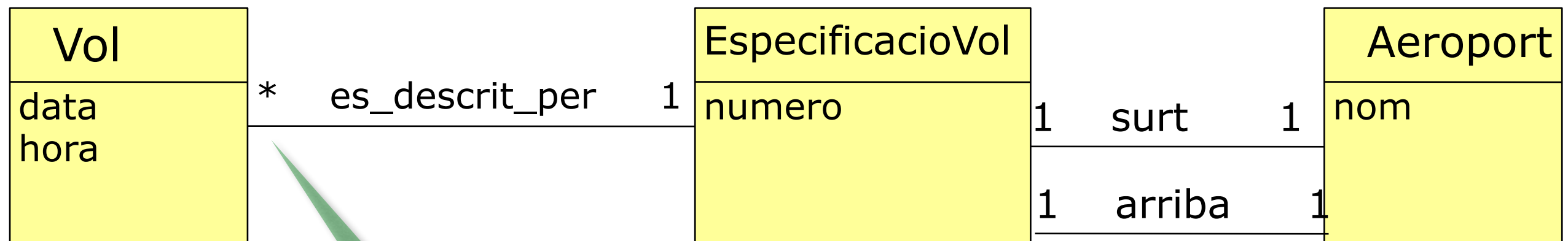


ASSOCIACIÓ

2.4.2. Classes conceptuales d'especificació o descripció



Pitjor



Millor

Noteu la
multiplicitat "*"

2.4.3. Associacions

Una **associació** és una relació entre classes conceptuais (instàncies d'aquests tipus) que indica alguna connexió interessant i significativa

- Existeixen 3 tipus de relacions entre classes:
 - Associació
 - Agregació
 - Composició
- Es representa per una línia entre classes amb un nom d'associació
 - Les associacions són inherentment bidireccionals (no en software o implementació)
 - Existeix un símbol per indicar la direcció de lectura
 - Els extrems contenen expressions de **multiplicitat**

2.4.3. Associacions



- Tota associació té un nom
- S'ha de donar nom a les associacions basant-se en el format:

NomDeClasse – PerífrasisVerbal – NomDeClasse

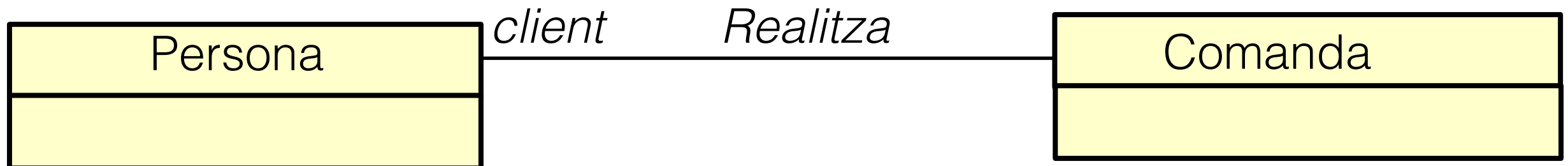
On la perífrasis verbal crea una seqüència que és llegible i té significat en el context del model

- Per defecte es llegeixen d'esquerra a dreta i de dalt a baix

2.4.3. Associacions: Rol

Cada extrem d'una associació s'anomena **rol**

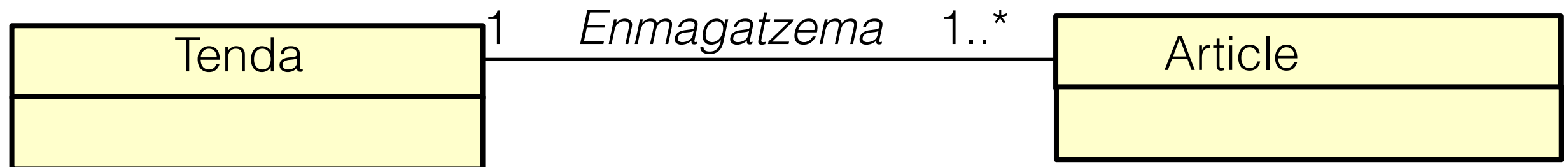
- El rol s'usa per millorar la comprensió del diagrama (opcional)
- Una o ambdues classes que connecta l'associació pot tenir un rol assignat



2.4.3. Associacions: Multiplicitat

La **multiplicitat** indica el número d'instàncies d'una classe relacionada a una instància d'una altra classe

- El valor de la multiplicitat comunica quantes instàncies es permeten associar amb una altra en un moment concret en el temps, no al llarg d'un interval de temps

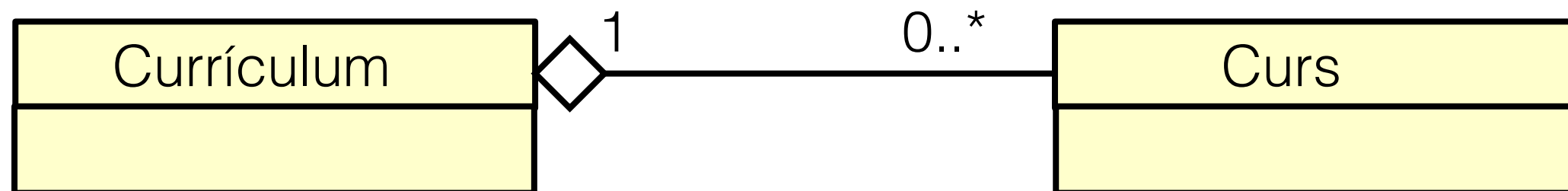


2.4.3. Associacions: Multiplicitat

| | | |
|---------|---|---------------------|
| * | T | Zero o més (molts) |
| 1..* | T | Un o més |
| 1.. 40 | T | D'un a 40 |
| 5 | T | Exactament 5 |
| 3, 5, 8 | T | Exactament 3, 5 o 8 |

2.4.3. Associacions: Agregació

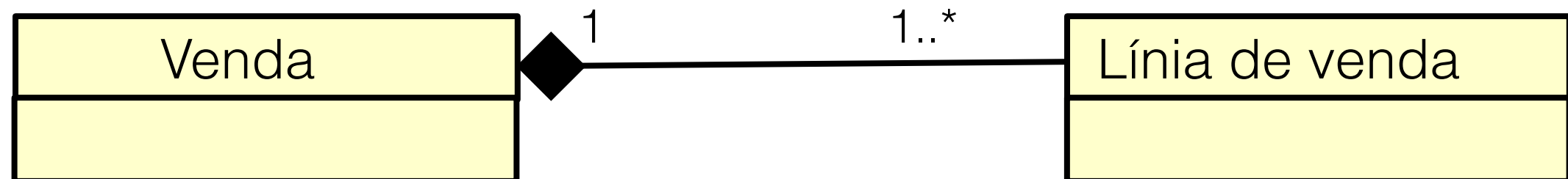
L'agregació és una associació especialitzada en la qual un TOT es relaciona amb les seves parts.



2.4.3. Associacions: Composició

La **composició** és una associació especialitzada d'una agregació

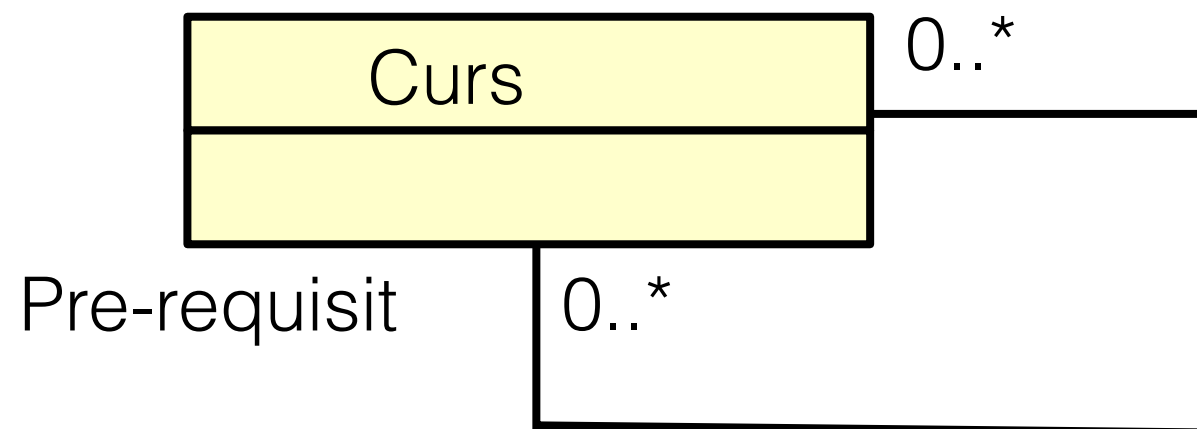
- Les parts es creen i es destrueixen amb el tot



2.4.3. Associacions reflexives

En una **associació reflexiva**, els objectes d'una mateixa classe estan relacionats

- Indica que els objectes d'una mateixa classe col·laboren entre ells per aconseguir una responsabilitat

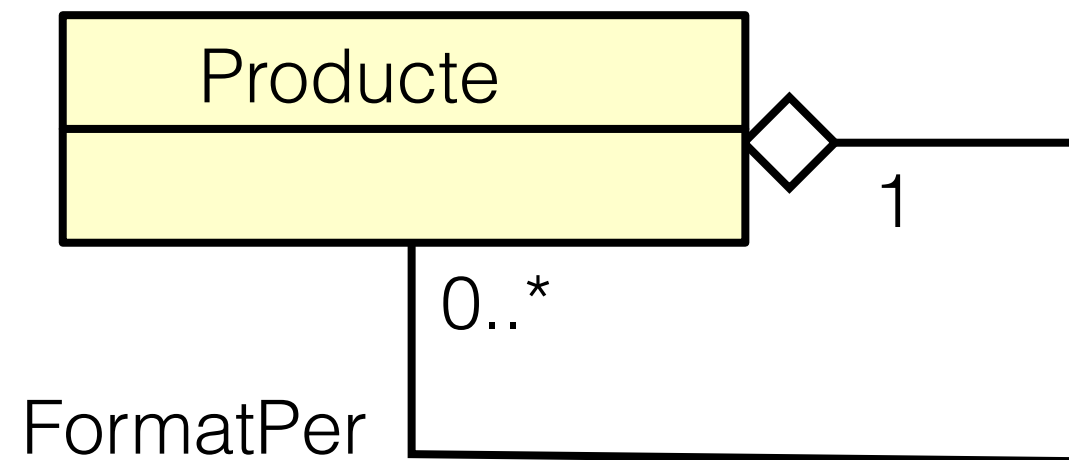


Un curs pot tenir molts pre-requisits

Un curs pot ser pre-requisit per molts altres cursos

2.4.3. Associacions reflexives

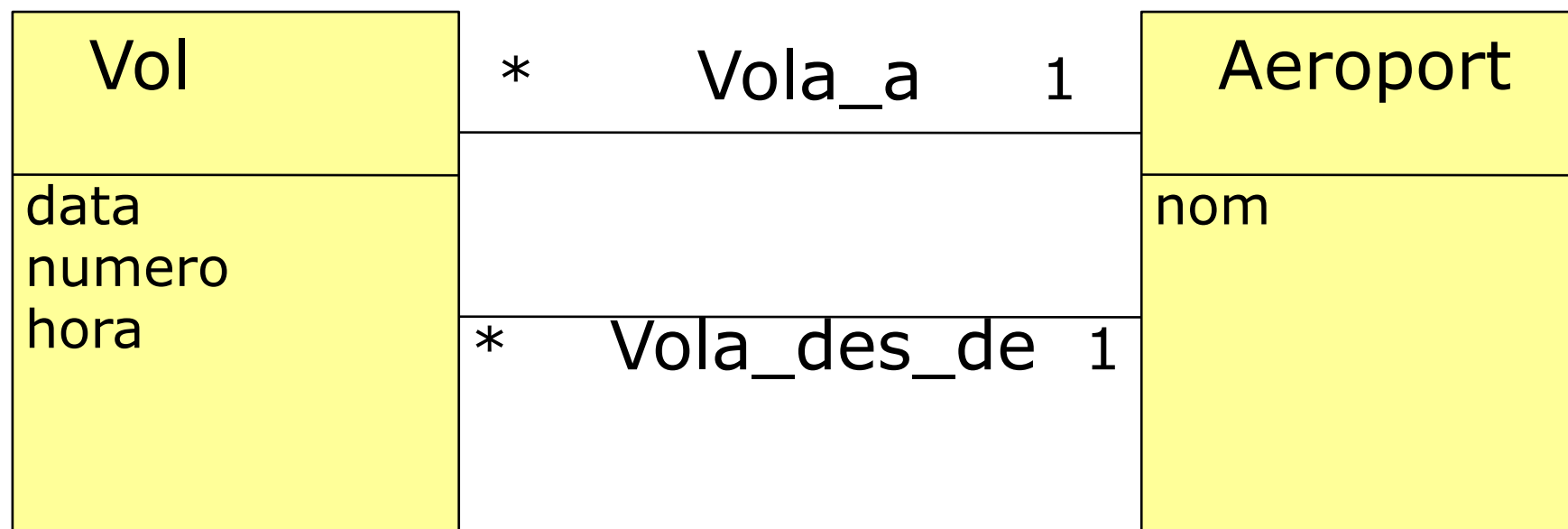
- En una agregació reflexiva els objectes d'una mateixa classe poden ser part del tot



Un producte pot estar compostat de molts altres productes

2.4.3. Associations multiples

Dos classes poden tenir **múltiples associacions** entre elles



Com identificar associacions

Recomanacions

- Centrar-se en aquelles associacions per les que el coneixement de la relació es necessita **preservar** per algun temps
- És més important identificar classes conceptuais que identificar associacions
- Masses associacions tendeixen a confondre enlloc d'aclarir
- S'ha d'evitar mostrar associacions redundants o derivables

Llista associacions fonamentals

| Categoria | Exemples |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| A és físicament una part de B | Ala-Avió, Mà-Cos |
| A és lògicament una part de B | LíniaDeFactura-Factura, Capítol-Llibre |
| A està físicament continguda en B | Passatger-Avió, Producte-Embalatge |
| A està lògicament continguda en B | DescripcióDeProducte-Cataleg, Vol-HorariDeVols |
| A és conegut / registrat/ reportat/ capturat en B | Factura-LlibreDeFactures |

Llista associacions comuns (I)

| Categoria | Exemples |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| A és una descripció de B | Producte- DescripcioDeProducte, Vol-DescripcioDeVol |
| A és un element de línia d'una transacció de B | Factura-LiniaDeFactura, Comanda-LiniaDeComanda |
| A és un membre de B | Pilot-LiniaAeria, Professor- Departament |
| A és una subunitat organitzacional de B | Departament-Universitat, Delegació-Empresa |
| A usa o gestiona B | Pilot-Avió, Professor-Aula |
| A es comunica amb B | Client-Caixaer, Alumne-Professor |

Llista associacions comuns (II)

| Categoria | Exemples |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| A està relacionat amb una transacció B | Client-Pagament, Passatger-Tiquet |
| A és una transacció relacionada amb un altra transacció B | Pagament-Venda, Reserva-Cancelació |
| A és el següent de / està junt a B | LiniaDeFactura-LiniaDeFactura, Ciutat-Ciutat |
| A és l'amo de B | LiniaAeria-Avió |
| A és un esdeveniment relacionat amb B | Venda-Client, Sortida-Vol |

Associacions i implementació

Durant el modelat de domini:

- una associació *no es refereix a flux de dades*, variables d'instàncies o connexions d'objectes en una solució software
- una associació es refereix a una relació en sentit conceptual.
- Algunes associacions del model de domini no seran necessàries per la implementació
- El model de domini només ha de mantenir-se al dia (com qualsevol altre artefacte) si això té sentit en el projecte

Exercici: UB Cultura

En el centre cultural UBCultura es fan préstecs de discs i llibres. Pels dos es guarda informació general, com el seu codi, el títol i l'autor. Quan es tracta de llibre també es guarden el número de pàgines. En el cas dels discs, es guarda el nom de la discogràfica.

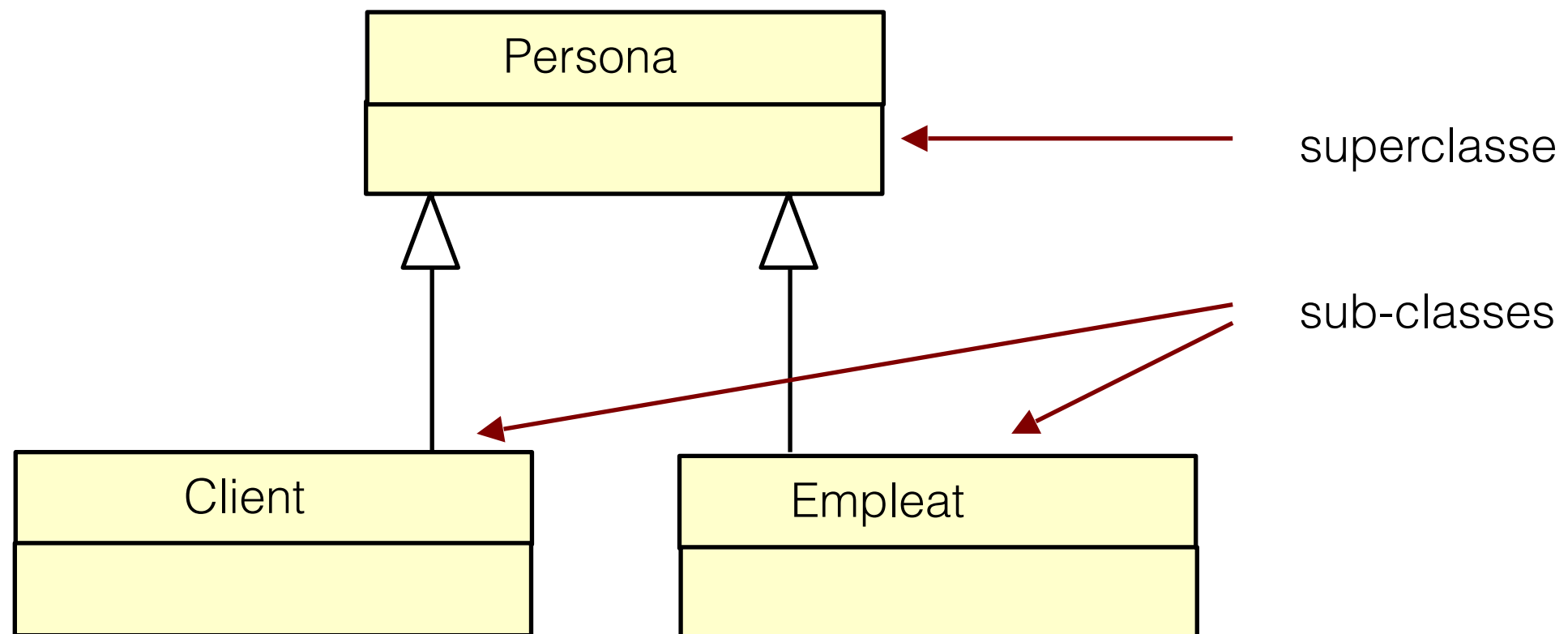
En UBCultura arriben clients a qui es demana el seu DNI i el nom. Aquests clients realitzen una sèrie de peticions de préstec de discs o llibres (com a molt en poden fer 5). Per a cada petició es guarda la data d'inici i el final del préstec.

Objectiu: Definir les **associacions** entre les classes conceptuais.

2.4.4. Generalització

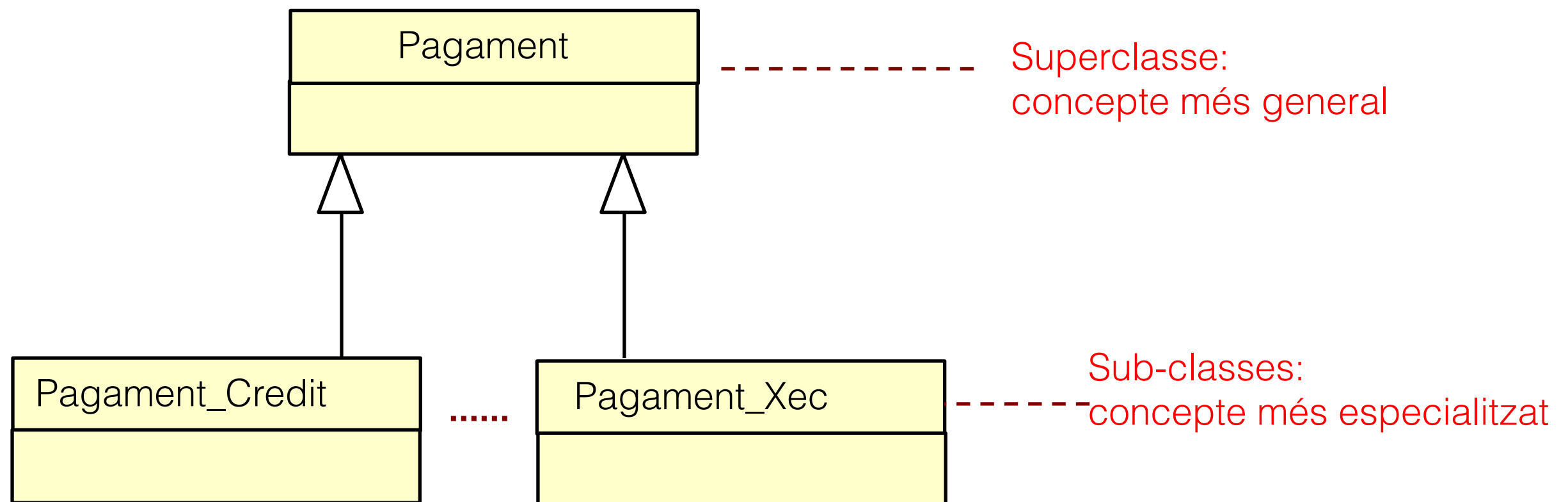
Generalització: És l'activitat d'identificar factors comuns entre conceptes

- L'herència es representa a través d'una associació de generalització
 - Es defineixen relacions entre superclasse i sub-classe



2.4.4. Generalització

- L'associació de **generalització** representa una jerarquia de classes.
 - Jerarquia de generalització /especialització



2.4.4. Generalització: Regles

Regles necessàries per la definició d'una subclasse

- **Regla del 100%:** El 100% de la definició d'una classe conceptual ha de ser aplicable a les seves sub-classes.
 - És a dir, per la subclasse tenen sentit el 100% dels atributs i les associacions de la superclasse
- **Regla És-un:** Tots els membres d'una subclasse han de ser membres de la superclasse.
 - *Sub-classe és una superclasse*

Quan crear una subclasse

1. Si la subclasse té atributs addicionals interessants
2. Si la subclasse té associacions addicionals interessants
3. Si s'ha d'operar, manegar, reaccionar o manipular de forma diferent i interessant el concepte de la nova subclasse del de la superclasse o altres subclasses
4. Si el concepte de la subclasse representa un ens animat que respon de forma diferent i interessant que la superclasse o altres subclasses

Quan crear una superclasse

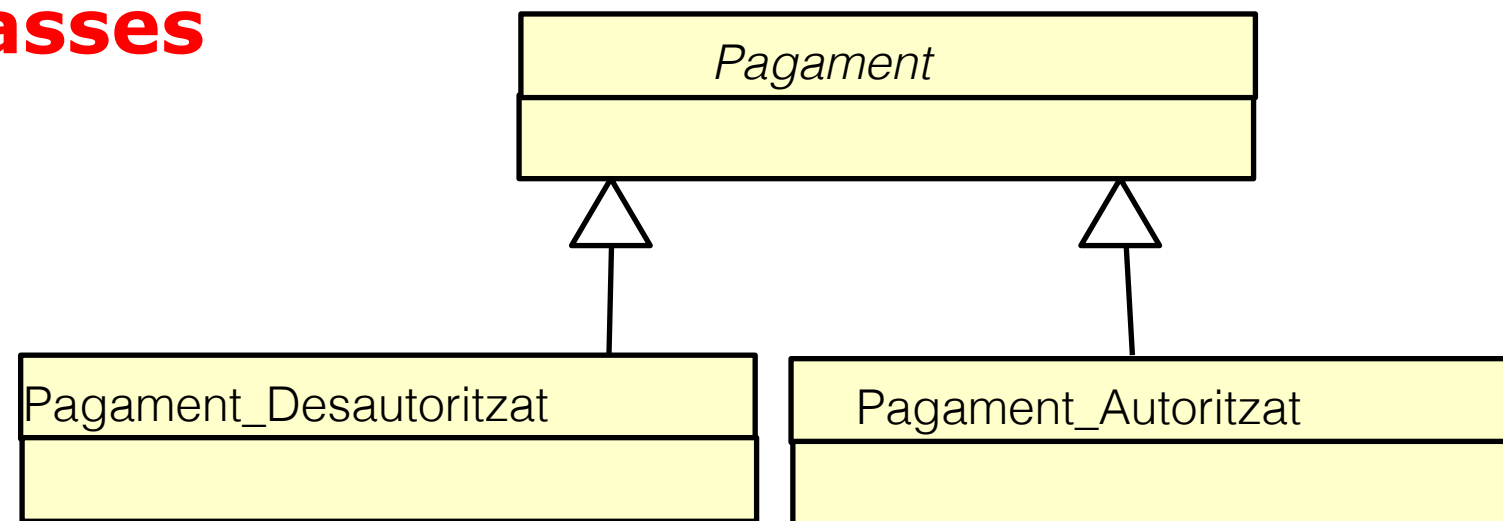
1. Les subclasses conceptuais potencials representen subconceptes d'un concepte similar
2. Les subclasses compleixen amb la regla del 100% i la regla es-un/a
3. Totes les subclasses comparteixen un **atribut** del que es pot treure “factor comú” i incloure'l en la superclasse
4. Totes les subclasses comparteixen una **associació** de la que es pot treure “factor comú” i incloure-la en la superclasse

Classes conceptuais abstractes

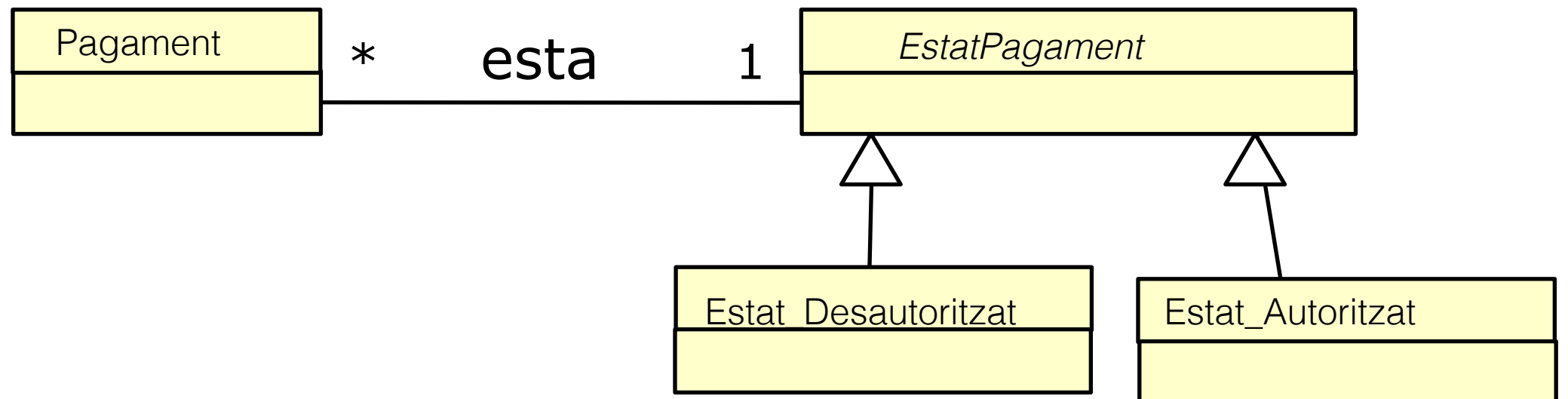
- Si tots els membres d'una classe C han de ser també membres d'una subclasse, llavors la classe C és una classe conceptual abstracta
- Exemple:
 - Superclasse abstracta:
Triangle ← Escalens, Equilàter, Isòsceles
 - Superclasse no abstracta:
Temàtica ← Misteri, Policíac
- En UML s'indica el nom d'una classe conceptual abstracta ***en cursiva***

Modelant estats

No és útil perquè les subclasses canvien l'estat intern de la superclasse



Millor



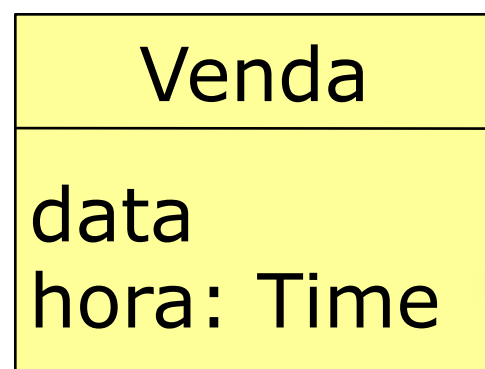
2.4.5. Atributs

Un **atribut** és un valor de dades lògic d'un concepte o classe conceptual

- En un model de domini s'han d'incloure:
 - Els atributs per als que els requisits suggereixen o impliquen una necessitat de recordar informació

2.4.5. Atributs

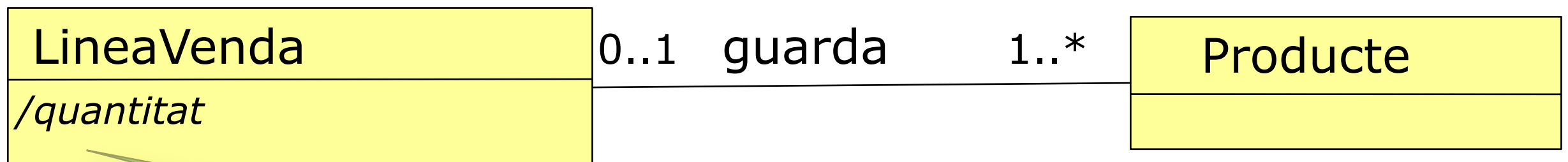
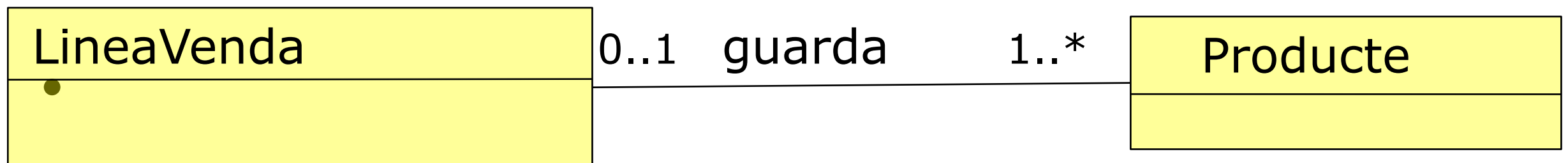
- Els **atributs** d'un model de domini han d'ésser preferiblement simples
- Opcionalment es pot mostrar el **tipus**
- Els tipus de dades més comuns són:
 - booleà, Date, numero (int o real), cadena de caràcters (string), Time
- Altres tipus de dades inclouen:
 - Adreça, color, geometries (punt, rectangle), numero de telèfon, Numero de seguretat social, Codi de producte universal, codi postal, tipus enumerats



Atributs de la classe
venda

2.4.5. Atributs derivats

- Un atribut **derivat** és aquell que pot ser inferit a partir d'una altra informació del model

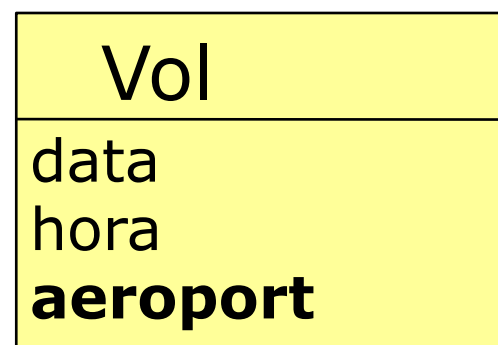


Atribut derivat a partir de la multiplicitat

2.4.5. Atributs

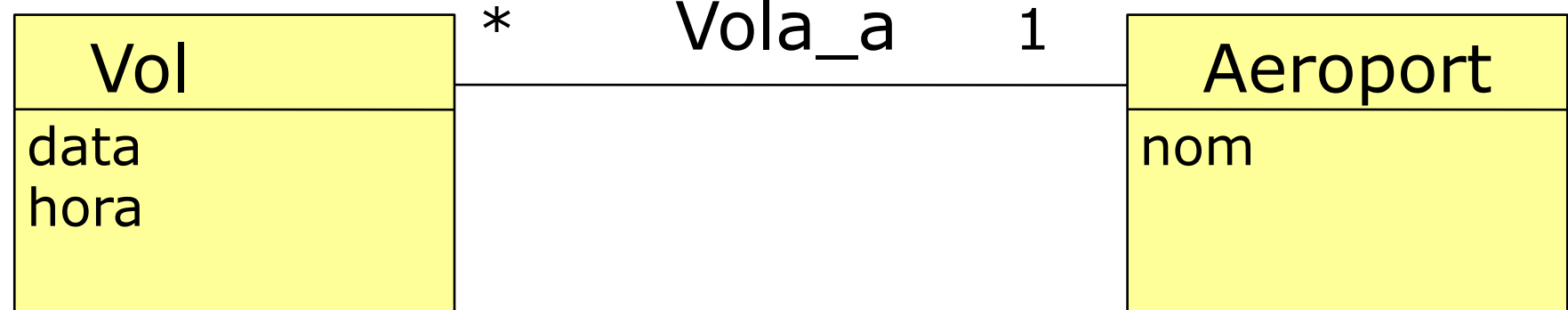
- Les classes conceptuais han de relacionar-se mitjançant associacions, no mitjançant atributs
- Si el valor de l'atribut és un concepte complex del domini s'ha de representar mitjançant una classe conceptual i no com un atribut

Pitjor



aeroport no és un atribut **"simple"**

Millor

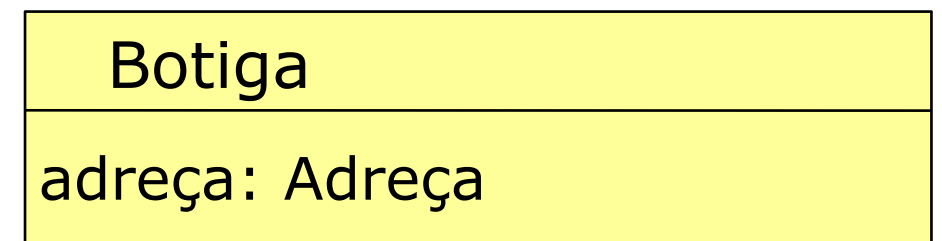
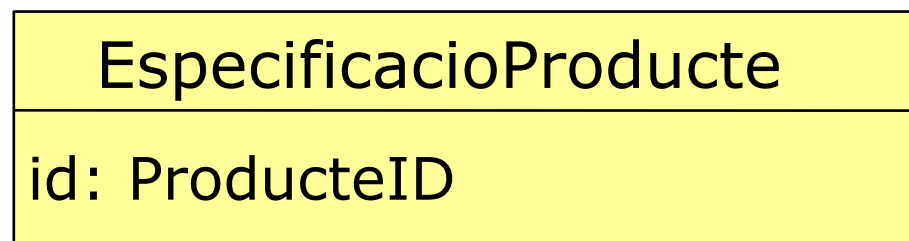
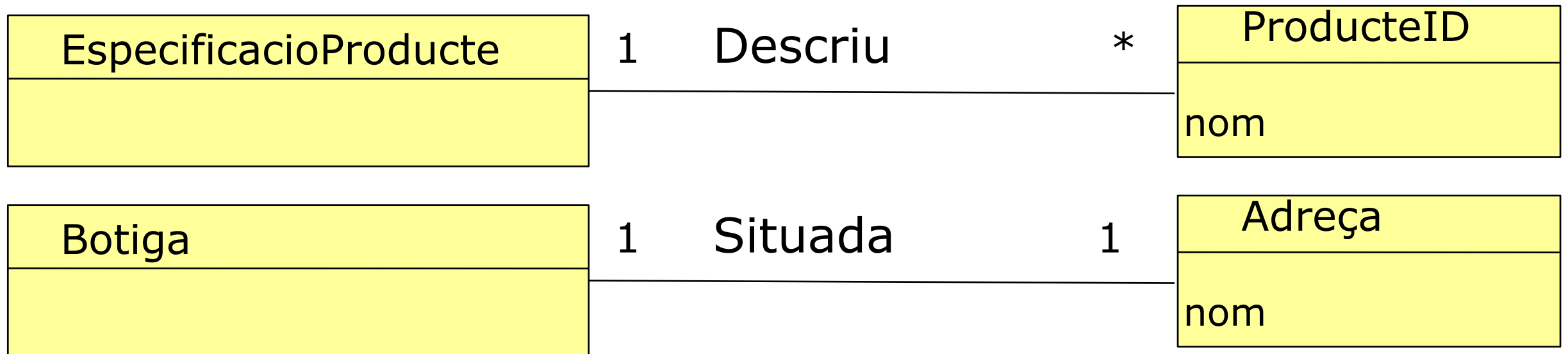


2.4.5. Atributs: Tipus de dades no primitius

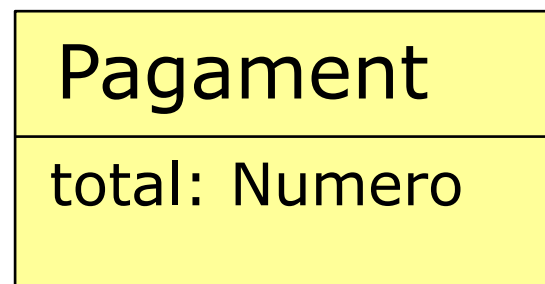
- Un tipus de dada que pot ser considerat com primitiu s'ha de representar com una **classe** si:
 - Es compon de diferents seccions
 - *Exemple: Direcció, Telèfon, NomDePersona*
 - Té operacions associades amb ell:
 - *Exemple: Validació en Numero de seguretatSocial, NumerodeTargeta*
 - Té altres atributs:
 - *Exemple: PreuPromocional té data d'inici i data final*
 - És una quantitat com una unitat:
 - *Exemple: Diners*

2.4.5. Atributs: Tipus de dades no primitius

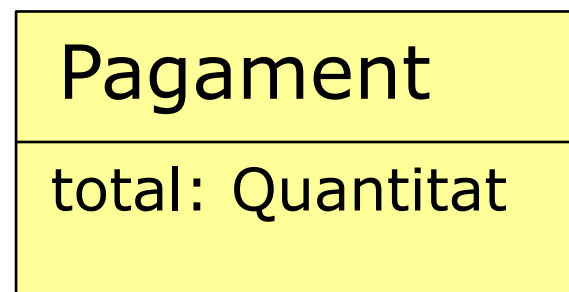
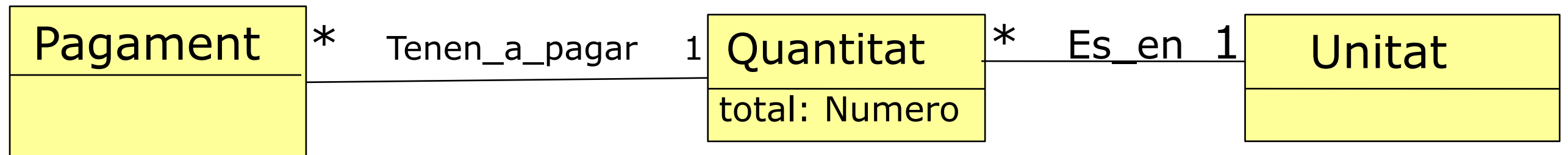
- Seleccionar l'opció que faciliti la comunicació



Exemple: Modelant quantitats i unitats



No és útil



Millor qualsevol d'aquestes dues opcions

Exercici: UB Cultura

En el centre cultural UBCultura es fan préstecs de discs i llibres. Pels dos es guarda informació general, com el seu codi, el títol i l'autor. Quan es tracta de llibre també es guarden el número de pàgines. En el cas dels discs, es guarda el nom de la discogràfica.

En UBCultura arriben clients a qui es demana el seu DNI i el nom. Aquests clients realitzen una sèrie de peticions de préstec de discs o llibres (com a molt en poden fer 5). Per a cada petició es guarda la data d'inici i el final del préstec.

Objectiu: Completar les classes conceptuais amb els **atributs** que pensis que són propietats pel problema plantejat.