

# Introducció a l'Enginyeria del Software (IES)

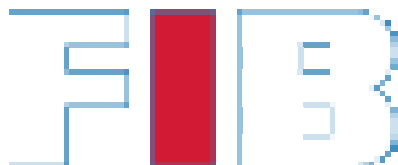
***Domain Model:***

***Exercicis de patrons de disseny***

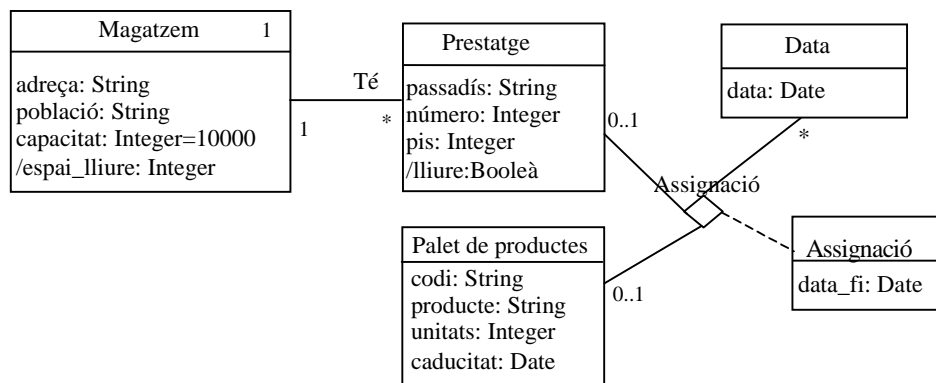


Departament d'Enginyeria de Serveis  
i Sistemes d'Informació

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA



1. El departament de logística d'una empresa ens ha demanat que fem el disseny d'un cas d'ús per a gestionar el moviment de productes en el magatzem. Els especificadors de l'empresa ens han proporcionat l'esquema conceptual d'especificació i el contracte d'una operació que cal dissenyar:



R.I. Textuals:

- Dins el magatzem, un palet de productes no pot tenir assignacions solapades en el temps.
- Dins el magatzem, un prestatge no pot tenir assignacions solapades en el temps.
- Les claus de les classes no associatives són: (Data, data); (Magatzem, adreça); (Palet de productes, codi); (Prestatge, (passadís, número, pis)).
- La data-fi d'una assignació és posterior a la seva data d'inici.

Informació derivada:

- espai\_lliure= número de prestatges lliures (on l'atribut lliure és Cert).
- lliure=Fals si existeix una assignació amb data\_fi=nul, en cas contrari lliure=Cert.

L'atribut 'data' de la classe Data es correspon a la data d'assignació del palet a un prestatge. 'Data\_fi' es correspon al dia en que s'ha retirat el producte del prestatge. Considerarem que l'assignació actual és aquella assignació en que l'atribut 'data\_fi' és nul.

Contracte de l'operació donarEntrada:

**Operació:** donarEntrada (passadís: String, núm: Integer, pis: Integer, dia: Date, codiP: String)

**Semàntica:** Assigna un palet de productes a un prestatge en una data concreta.

**Pre:**

- El palet *codiP* i el prestatge identificat per (*passadís*, *núm*, *pis*) existeixen.

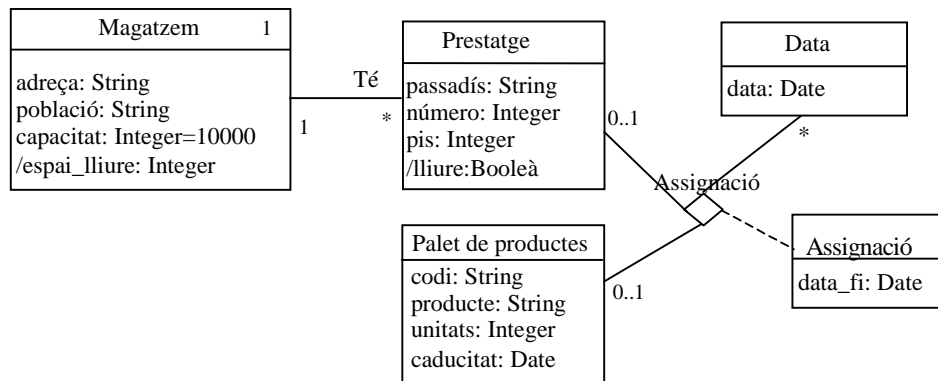
**Post:**

- Es crea una instància de l'associació assignació entre el palet, el prestatge i la data especificats en els arguments..

Es demana:

- a) Diagrama de classes de disseny obtingut a partir de l'esquema conceptual de les dades, indicant explícitament les restriccions d'integritat que apareixen o desapareixen, i el contracte de l'operació *donarEntrada* obtingut com a conseqüència de la traducció de l'esquema d'especificació al de disseny.
- b) Diagrama de seqüència de l'operació *donarEntrada* i de totes les operacions que siguin invocades en aquest diagrama de seqüència. Poseu comentaris de tot el que no hi aparegui de forma explícita.
- c) Fer una llista de totes les operacions que hagueu utilitzat en el vostre disseny. Indiqueu la signatura completa d'aquestes operacions i digueu quines són abstractes. Indiqueu al diagrama de classes de l'apartat a) la navegabilitat resultant del vostre disseny.

2. El departament de logística d'una empresa ens ha demanat que fem el disseny d'un cas d'ús per a gestionar el moviment de productes en el magatzem. Els especificadors de l'empresa ens han proporcionat l'esquema conceptual d'especificació i el contracte d'una operació que cal dissenyar:



R.I. Textuals:

- Dins el magatzem, un palet de productes no pot tenir assignacions solapades en el temps.
- Dins el magatzem, un prestatge no pot tenir assignacions solapades en el temps.
- Les claus de les classes no associatives són: (Data, data); (Magatzem, adreça); (Palet de productes, codi); (Prestatge, (passadís, número, pis)).
- La data-fi d'una assignació és posterior a la seva data d'inici.

Informació derivada:

- espai\_lliure= número de prestatges lliures (on l'atribut lliure és Cert).
- lliure=Fals si existeix una assignació amb data\_fi=nul, en cas contrari lliure=Cert.

L'atribut 'data' de la classe Data es correspon a la data d'assignació del palet a un prestatge. 'Data\_fi' es correspon al dia en que s'ha retirat el producte del prestatge. Considerarem que l'assignació actual és aquella assignació en que l'atribut 'data\_fi' és nul.

Contracte de l'operació donarSortida:

**Operació:** donarSortida (passadís: String, número: Integer, pis: Integer, dia: Date): String

**Semàntica:** Desassigna el palet de productes del seu prestatge en una data concreta.

**Pre:**

- Existeix una assignació actual per aquell prestatge.

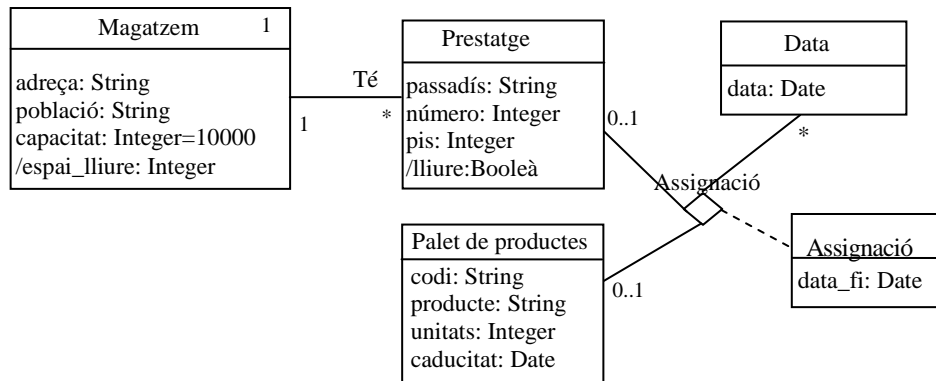
**Post:**

- L'atribut data\_fi de l'assignació actual pren per valor el de l'argument dia de l'operació.
- Es retorna el codi del palet desassignat

Es demana:

- Diagrama de classes de disseny obtingut a partir de l'esquema conceptual de les dades, indicant explícitament les restriccions d'integritat que apareixen o desapareixen, i el contracte de l'operació *donarSortida* obtingut com a conseqüència de la traducció de l'esquema d'especificació al de disseny.
- Diagrama de seqüència de l'operació *donarSortida* i de totes les operacions que siguin invocades en aquest diagrama de seqüència. Poseu comentaris de tot el que no hi aparegui de forma explícita.
- Fer una llista de totes les operacions que hagueu utilitzat en el vostre disseny. Indiqueu la signatura completa d'aquestes operacions i digueu quines són abstractes. Indiqueu al diagrama de classes de l'apartat a) la navegabilitat resultant del vostre disseny.

3. El departament de logística d'una empresa ens ha demanat que fem el disseny d'un cas d'ús per a gestionar el moviment de productes en el magatzem. Els especificadors de l'empresa ens han proporcionat l'esquema conceptual d'especificació i el contracte d'una operació que cal dissenyar:



R.I. Textuals:

- Dins el magatzem, un palet de productes no pot tenir assignacions solapades en el temps.
- Dins el magatzem, un prestatge no pot tenir assignacions solapades en el temps.
- Les claus de les classes no associatives són: (Data, data); (Magatzem, adreça); (Palet de productes, codi); (Prestatge, (passadís, número, pis)).
- La data-fi d'una assignació és posterior a la seva data d'inici.

Informació derivada:

- espai\_lliure= número de prestatges lliures (on l'atribut lliure és Cert).
- lliure=Fals si existeix una assignació amb data fi=nul, en cas contrari lliure=Cert.

L'atribut 'data' de la classe Data es correspon a la data d'assignació del palet a un prestatge. 'Data\_fi' es correspon al dia en que s'ha retirat el producte del prestatge. Considerarem que l'assignació actual és aquella assignació en que l'atribut 'data\_fi' és nul.

Contracte de l'operació mourePalet:

**Operació:** mourePalet (passadís: String, núm: Integer, pis: Integer, dia: Date, codi\_palet: String)

**Pre:**

- Existeix una assignació actual pel palet amb codi codi\_palet.
- Existeix el prestatge especificat als paràmetres de l'operació

**Post:**

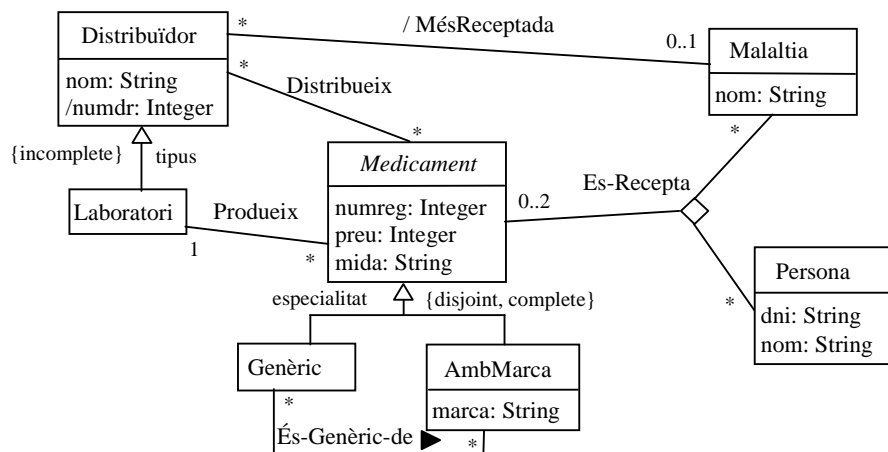
- L'atribut data\_fi de l'assignació actual pren del palet per valor el de l'argument dia.
- Es crea una nova instància de l'associació Assignació entre el palet, el prestatge i la data (dia+1) especificats en els arguments.

Es demana:

- Diagrama de classes de disseny obtingut a partir de l'esquema conceptual de les dades, indicant explícitament les restriccions d'integritat que apareixen o desapareixen, i el contracte de l'operació *mourePalet* obtingut com a conseqüència de la traducció de l'esquema d'especificació al de disseny.
- Diagrama de seqüència de l'operació *mourePalet* i de totes les operacions que siguin invocades en aquest diagrama de seqüència. Poseu comentaris de tot el que no hi aparegui de forma explícita.
- Fer una llista de totes les operacions que hagueu utilitzat en el vostre disseny. Indiqueu la signatura completa d'aquestes operacions i digueu quines són abstractes. Indiqueu al diagrama de classes de l'apartat a) la navegabilitat resultant del vostre disseny.

4. Els laboratoris farmacèutics són empreses que produeixen i distribueixen medicaments. Però també existeixen altres empreses que solament els distribueixen. De tots els distribuïdors se'n coneix el nom i el nombre de medicaments distribuïts (numdr). Dels medicaments, se'n coneix el número de registre oficial (numreg), el preu i la mida. Els medicaments es recepten a persones per una malaltia concreta. Dels distribuïdors, es coneix quina ha estat la malaltia més receptada amb els medicaments que distribueixen. A més a més, es diferencien els medicaments que tenen una marca o nom comercial dels que es coneixen com a genèrics (sense marca). En qualsevol cas, es coneixen els medicament genèrics d'un medicament amb marca i a l'inrevés. A continuació disposeu de l'especificació feta per aquest sistema:

#### Esquema conceptual d'especificació:



#### R.I. Textuals:

- Les claus de classes no associatives són: (Distribuïdor, nom), (Medicament, numreg), (Malaltia, nom), (Persona, dni).
- No poden existir dos medicaments AmbMarca amb la mateixa marca i mida.
- A una persona no se li poden receptar més de 100 medicaments diferents.

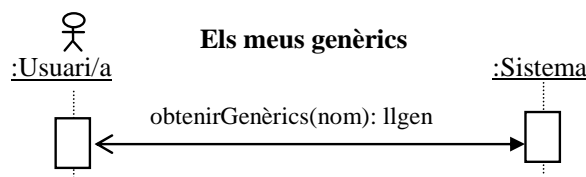
#### Info. derivada:

- *MésReceptada*: Relaciona un distribuïdor amb la malaltia de la que s'han fet més receptes utilitzant els medicaments distribuïts pel distribuïdor.
- *numdr*: Indica el nombre de medicaments distribuïts.

#### Suposicions:

- l'associació derivada *MésReceptada* és calculada i l'atribut derivat *numdr* és materialitzat
- la navegabilitat de totes les associacions és doble
- es valorarà el no accedir a la informació del discriminant quan no sigui estrictament necessari

#### Diagrama de seqüència dels esdeveniments del sistema:



Contracte de l'operació *obtenirGenèrics*:

**Operació:** obtenirGenèrics(nom:String):Set(TupleType(marca:String, mida:Integer, registres:Set(Integer))

**Semàntica:** Retorna els medicaments amb marca que són distribuïts pel laboratori amb el nom especificat i els seus genèrics.

**Pre:**

- Existeix el laboratori identificat per nom.

**Body:**

- Per tots els medicaments AmbMarca que distribueix el laboratori especificat, s'obté la marca i mida d'aquests, i a més, el numreg dels seus genèrics que són produïts pel propi laboratori.

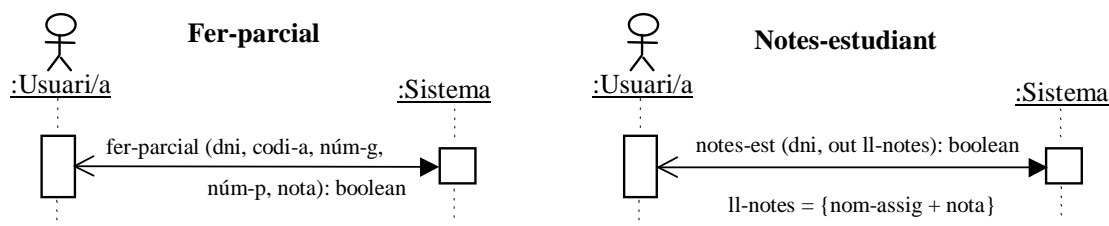
Es demana:

- Diagrama de classes de disseny obtingut a partir de l'esquema conceptual de les dades, indicant explícitament les restriccions d'integritat que apareixen o desapareixen, i el contracte de l'operació *obtenirGenèrics* obtingut com a conseqüència de la traducció de l'esquema d'especificació al de disseny.
- Diagrama de seqüència de l'operació *obtenirGenèrics* i de totes les operacions que siguin invocades en aquest diagrama de seqüència. Poseu comentaris de tot el que no hi aparegui de forma explícita.
- Fer una llista de totes les operacions que hagueu utilitzat en el vostre disseny. Indiqueu la signatura completa d'aquestes operacions i digueu quines són abstractes. Indiqueu al diagrama de classes de l'apartat a) la navegabilitat resultant del vostre disseny.

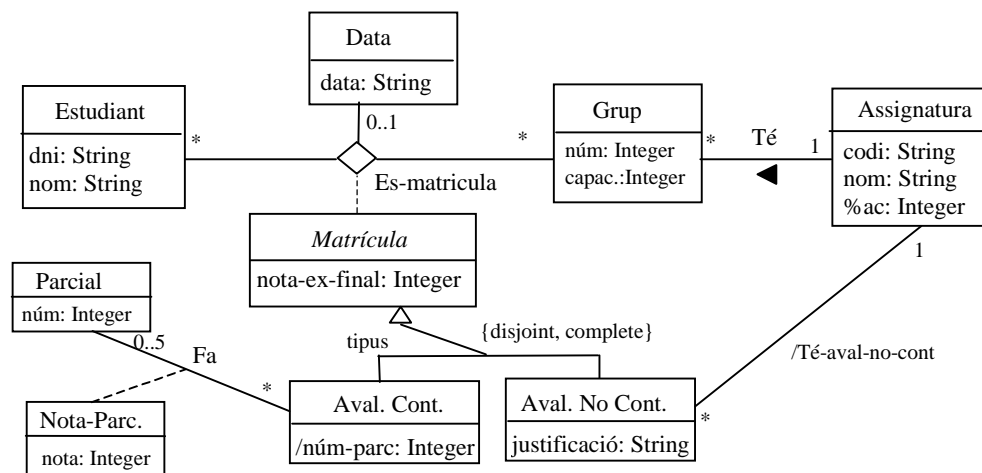
5. Una facultat ens ha demanat que li dissenyem una part d'un sistema software per gestionar les matrícules dels seus estudiants a les diferents assignatures durant un curs acadèmic. Les assignatures s'identifiquen per codi i es guarda el seu nom i el percentatge que definirà el pes dels exàmens parcials en la nota final si l'alumne fa avaluació continuada. Dels grups de les assignatures es coneix el seu número i capacitat. Dels estudiants se sap el seu dni (identificador) i el seu nom.

Quan un estudiant es matricula d'un grup d'una assignatura opta per fer avaluació continuada o no continuada. El tipus d'avaluació es decideix en el moment de matricular-se i, un cop efectuada, una matrícula no pot canviar mai de tipus. En el cas de tractar-se d'una matrícula amb avaluació continuada el sistema enregistra les notes que s'obtenen en els diversos parcials que es fan. En canvi, si la matrícula és d'avaluació no continuada s'enregistra la justificació que l'ha motivat. A continuació disposeu de l'especificació feta per aquest sistema:

Diagrama de seqüència d'esdeveniments del sistema:



### Esquema conceptual d'especificació:



#### R.I. Textuals:

- Claus classes no associatives: (Estudiant, dni); (Data, data); (Assignatura, codi); (Parcial, núm)
- Una assignatura no pot tenir dos grups amb el mateix número.
- El nombre de matrícules d'un grup d'una assignatura no poden superar la seva capacitat.
- Un estudiant no es pot matricular de dos grups de la mateixa assignatura.

#### Info. derivada:

- núm-parc. = és el nombre de parcials que ha fet aquella avaluació continuada.
- Té-aval-no-cont = Una assignatura té diverses matrícules d'avaluació no continuada.

### Contracte de l'operació fer-parcial:

**Operació:** fer-parcial (dni: String, codi-a: String, núm-g: Integer, núm-p: Integer, nota: Integer)

**Semàntica:** Enregistrar que l'alumne dni té una nova nota de l'examen parcial núm-p al grup núm-g de l'assignatura nom-a.

#### **Pre:**

- La matrícula d'avaluació continuada identificada per (dni, núm-g, codi-a) existeix.
- El parcial identificat per núm-p existeix.

#### **Post:**

- Es dona d'alta una instància de NotaParc. entre la matrícula i el parcial amb la nota nota.

### Contracte de l'operació notes-est:

**Operació:** notes-est (dni: String):Set(TupleType(nomAssig:String, nota:Integer))

**Semàntica:** Per cada assignatura que l'alumne té matriculada, es retorna el seu nom i la nota de l'estudiant.

#### **Pre:**

- L'estudiant dni existeix.

#### **Body:**

- per cada assignatura que l'alumne té matriculada, es retorna el seu nom i la nota de l'estudiant. La nota d'un estudiant per una assignatura és igual a la nota de l'examen final si l'alumne fa avaluació no continuada o bé a al promig de les notes dels seus exàmens parcials  $* \%ac + nota-ex-final * (100 - \%ac)$ .

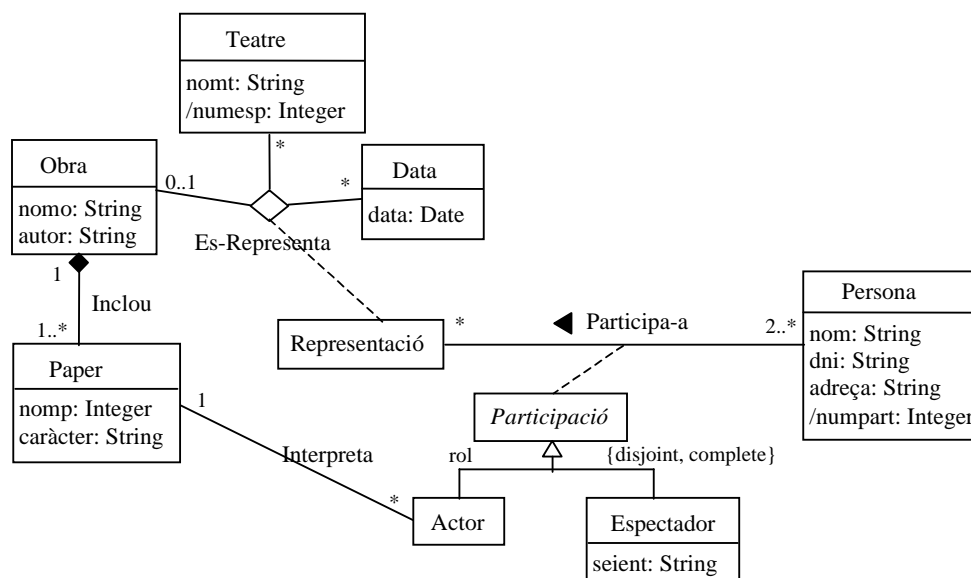
Tenint en compte que:

- l'atribut *núm-parc* d'Avaluació Continuada ha de ser materialitzat.
- l'associació *Té-aval-no-cont* ha de ser calculada.

Es demana:

- Diagrama de classes de disseny obtingut a partir de l'esquema conceptual de les dades, indicant explícitament les restriccions d'integritat que apareixen o desapareixen, i els contracte de les operacions obtinguts com a conseqüència de la traducció de l'esquema d'especificació al de disseny.
  - Diagrama de seqüència de l'operació *fer-parcial* i *notes-est* i de totes les operacions que siguin invocades en aquest diagrama de seqüència. Poseu comentaris de tot el que no hi aparegui de forma explícita.
  - Fer una llista de totes les operacions que hagueu utilitzat en el vostre disseny. Indiqueu la signatura completa d'aquestes operacions i digueu quines són abstractes. Indiqueu al diagrama de classes de l'apartat a) la navegabilitat resultant del vostre disseny.
6. L'associació de Teatres de Catalunya (ATC) ens ha demanat que els dissenyem part d'un sistema software per a la gestió de les representacions teatrals que es realitzen en els seus teatres, així com les participacions de diferents persones en aquestes representacions.

Esquema conceptual d'especificació:



R.I. Textuals:

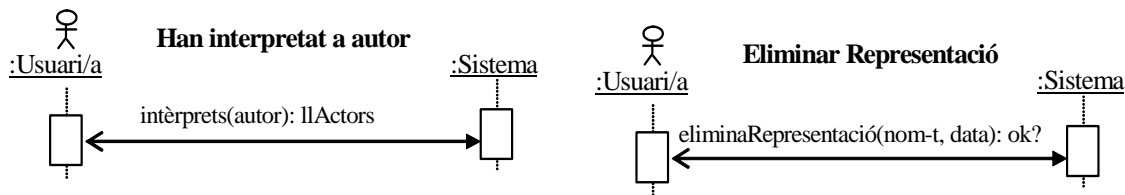
- Les claus de classes no associatives són: (Teatre, nomt); (Obra, nomo); (Data, data); (Persona, dni)
- Una obra no pot tenir dos papers amb el mateix nomp
- Una persona no pot participar en més d'una representació en la mateixa data
- El paper interpretat en una participació amb rol d'actor ha de ser un paper inclòs en l'obra representada.
- En els teatres de l'ATC, una obra no es pot representar més de 5000 vegades.

Info. derivada:

- *numpart*: indica el nombre de participacions de la persona en teatres de l'ATC.
- *numesp*: indica el nombre d'espectadors que han assistit a les representacions en el teatre.



### Diagrama de seqüència dels esdeveniments del sistema:



### Contracte de l'operació intèrprets:

**Operació:** intèrprets(autor:String):Set(TupleType(nomAct:String, llTeatres:Set(String))

**Semàntica:** Proporciona els actors que han interpretat una obra de l'autor especificat.

**Pre:**

**Body:**

- Es una llista amb el nom de les persones que han participat com actors en alguna obra de l'autor especificat, i la llista dels noms dels teatres en que es van fer les representacions on van participar.

### Contracte de l'operació eliminaRepresentació:

**Operació:** eliminaRepresentació(nomT:String, data:Date)

**Semàntica:** Eliminar la representació que va tenir lloc al teatre i en la data especificada

**Pre:**

- Existeix una representació del teatre *nomT* en la data *data*.

**Body:**

- S'esborra la instància de la classe associativa Representació definida pel Teatre, Data i l'Obra representada; s'esborren totes les participacions d'aquesta representació i les instàncies de l'associació Interpreta.

Suposeu que:

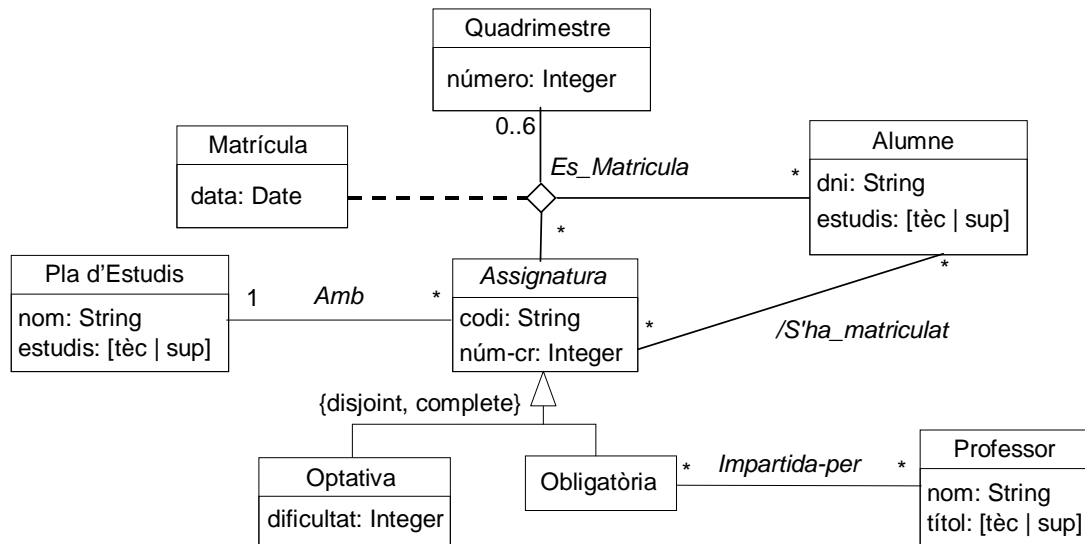
1. els atributs derivats *numpart* i *numesp* són materialitzats
2. es valorarà no accedir a la informació del discriminant quan no sigui estrictament necessari

Es demana:

- a) Diagrama de classes de disseny obtingut a partir de l'esquema conceptual de les dades, indicant explícitament les restriccions d'integritat que apareixen o desapareixen, i els contracte de les operacions obtinguts com a conseqüència de la traducció de l'esquema d'especificació al de disseny.
- b) Diagrama de seqüència de les operacions *intèrprets* i *eliminaRepresentació* i de totes les operacions que siguin invocades en aquest diagrama de seqüència. Poseu comentaris de tot el que no hi aparegui de forma explícita.
- c) Fer una llista de totes les operacions que hagueu utilitzat en el vostre disseny. Indiqueu la signatura completa d'aquestes operacions i digueu quines són abstractes. Indiqueu al diagrama de classes de l'apartat a) la navegabilitat resultant del vostre disseny.

7. Una facultat ens ha demanat de fer el disseny del sistema software que ha de gestionar la matrícula dels seus alumnes a les diferents assignatures que imparteix. Dels alumnes en coneixem el dni i el nivell dels estudis que estan cursant (que pot ser tècnic o superior). De les assignatures en sabem el codi, el número de crèdits, el pla d'estudis (definit pel seu nom i el nivell del títol obtingut). A més, si l'assignatura és optativa se'n sap el seu grau de dificultat i si és obligatòria els professors que la imparteixen. Dels professors en coneixem el seu nom i el nivell del seu títol (tècnic o superior). Una matrícula es defineix per un alumne, una assignatura i un quadrimestre i s'enregistra també la data en què es fa efectiva. A continuació disposeu de l'especificació feta per aquest sistema.

#### Esquema conceptual d'especificació:



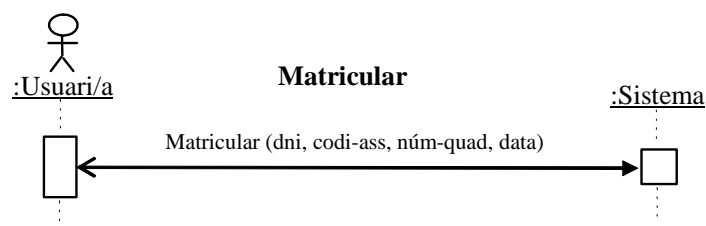
#### Restriccions d'Integritat Textuals:

- Claus de les classes no associatives: (Quadrimestre, número), (Alumne, dni), (Assignatura, codi), (Pla d'Estudis, nom), (Professor, nom).
- Un alumne no es pot matricular de més de 40 crèdits en un mateix quadrimestre.
- Un alumne que està cursant estudis de nivell superior no es pot matricular d'assignatures de plans d'estudis tècnics.
- Un alumne que està cursant estudis de nivell superior no es pot matricular d'una assignatura optativa si aquesta té dificultat inferior a 5.
- Un alumne que està cursant estudis de nivell superior no es pot matricular d'una assignatura obligatòria si algun dels professors de l'assignatura té el títol tècnic.

#### Informació derivada:

- /S'ha\_matriculat: relaciona un alumne amb les assignatures de què s'ha matriculat alguna vegada.

#### Diagrama d'esdeveniments del sistema:



Contracte de l'operació *matricular*:

**Operació:** matricular (dni: String, codi-ass: String, núm-quad: Integer, data: Date)

**Pre:**

- Existeix l'alumne identificat per *dni*.
- Existeix l'assignatura identificada per *codi-ass*.
- Existeix el quadrimestre identificat per *núm-quad*.

**Post:**

- Es crea una nova instància de Matrícula entre l'Alumne dni, l'Assignatura codi-ass i el Quadrimestre núm-quad amb la data corresponent.

Tenint en compte que

- L'associació derivada *S'Ha\_Matriculat* és calculada i la seva navegabilitat és doble

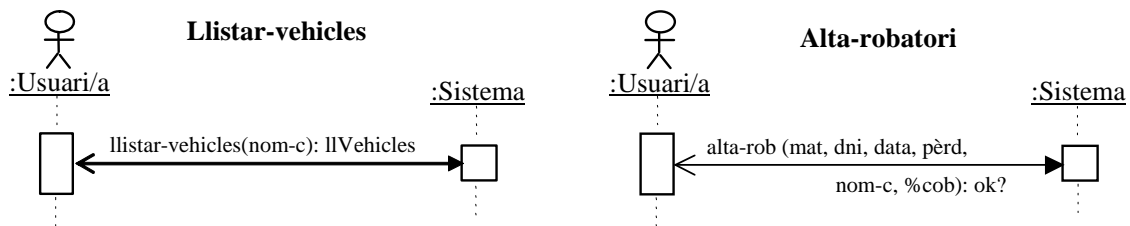
Es demana:

- a) Diagrama de classes de disseny obtingut a partir de l'esquema conceptual de les dades, indicant explícitament les restriccions d'integritat que apareixen o desapareixen, i el contracte de l'operació *matricular* obtingut com a conseqüència de la traducció de l'esquema d'especificació al de disseny.
- b) Diagrama de seqüència de l'operació *matricular* i de totes les operacions que siguin invocades en aquest diagrama de seqüència. Poseu comentaris de tot el que no hi aparegui de forma explícita.
- c) Fer una llista de totes les operacions que hagueu utilitzat en el vostre disseny. Indiqueu la signatura completa d'aquestes operacions i digueu quines són abstractes. Indiqueu al diagrama de classes de l'apartat a) la navegabilitat resultant del vostre disseny.

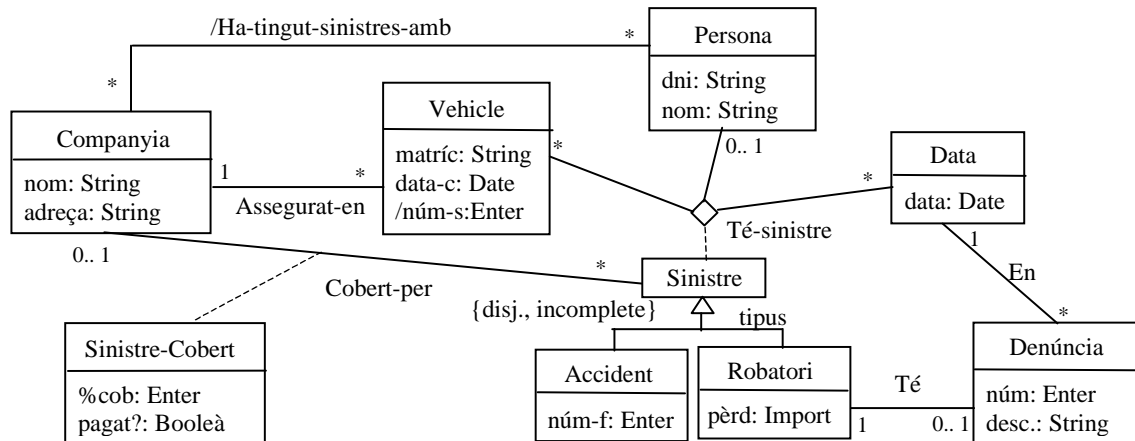
8. Un consorci de companyies d'assegurances ens ha demanat que li dissenyem una part d'un sistema software per gestionar els sinistres dels vehicles que tenen assegurats. Els vehicles s'identifiquen per matrícula i es guarda la seva data de compra i la companyia a la que estan assegurats. Les persones s'identifiquen per dni i se'n sap també el seu nom. Un vehicle pot tenir un sinistre amb una persona concreta en una determinada data.

Un sinistre pot estar cobert per una companyia asseguradora. Si ho està, se'n coneix el percentatge de cobertura i si ha estat pagat o no. A més, de tots els sinistres possibles, interessa guardar informació específica dels accidents (es vol conèixer el nombre de ferits, si n'hi ha) i dels robatoris (es vol saber l'import de les pèrdues i si han estat denunciats o no). Les denúncies s'identifiquen per un número i se'n coneix també la data en què es van fer efectives i la seva descripció. A continuació disposeu de l'especificació feta per aquest sistema:

### Diagrama de seqüència d'esdeveniments del sistema:



### Esquema conceptual d'especificació:



#### R.I. Textuals:

- Identificadors externs: (Companyia, nom); (Vehicle, matríc); (Persona, dni); (Data, data); (Denúncia, núm)
- La companyia asseguradora que cobreix el sinistre ha de ser la companyia on està assegurat el vehicle.
- Un vehicle no pot tenir més de 100 robatoris amb pèrdues superiors a 1000 Euros.
- Una persona no pot tenir més de 100 sinistres.
- Els sinistres coberts que corresponen a robatoris només poden ser pagats si tenen la denúncia corresponent.
- La data de la denúncia ha de ser posterior a la data del robatori.

#### Info. derivada:

- *núm-s* de Vehicle = nombre de sinistres d'aquell vehicle.
- *Ha-tingut-sinistres-amb* permet obtenir les persones que han tingut algun sinistre amb la companyia

### Contracte de l'operació alta-rob:

**Operació:** alta-rob (mat: String, dni: String, dat: Date, pèrd: Import, nom-c:String, %cob: Enter)

**Semàntica:** Es dóna d'alta un nou sinistre de tipus robatori amb la cobertura corresponent, si s'escau.

#### **Pre:**

- Existeix el vehicle identificat per *mat*.
- Existeix la persona identificada per *dni*.

#### **Post:**

- Es dóna d'alta una nova instància de l'associació Robatori (i, per tant, de Sinistre) entre el vehicle *mat*, la Persona *dni* i la Data *dat*.
- Si el paràmetre *nom-c* té valor, es dóna d'alta una instància de l'associació Cobert-per entre la Companyia *nom-c* i el nou sinistre.
-

### Contracte de l'operació llistar-vehicles:

**Operació:** llistar-vehicles (nom-c: String, data:Date):Set(String)

**Semàntica:** Obtenir un llistat de les matrícules dels vehicles assegurats a la companyia nom-c que satisfan la condició especificada a la postcondició següent.

**Pre:**

- La companyia identificada per *nom* existeix.

**Body:**

- S'obté un llistat de les matrícules dels vehicles assegurats a la companyia nom-c que tenen algun sinistre en la data data de tipus robatori denunciat i tal que aquest sinistre té una cobertura superior al 50%.

Tenint en compte que:

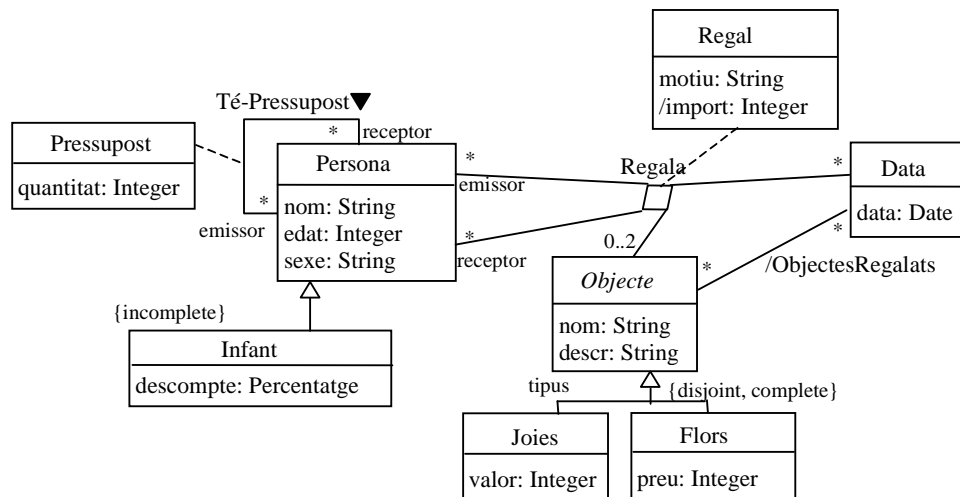
- L'atribut *núm-s* de Vehicle ha de ser materialitzat.
- L'associació *Ha-tingut-sinistre-amb* és calculada i té navegabilitat unidireccional de Companyia cap a Persona.
- L'associació *Cobert-per* és bidireccional.

Es demana:

- a) Diagrama de classes de disseny obtingut a partir de l'esquema conceptual de les dades, indicant explícitament les restriccions d'integritat que apareixen o desapareixen, i els contracte de les operacions obtinguts com a conseqüència de la traducció de l'esquema d'especificació al de disseny.
- b) Diagrama de seqüència de les operacions *alta-rob* i *llistar-vehicles* i de totes les operacions que siguin invocades en aquest diagrama de seqüència. Poseu comentaris de tot el que no hi aparegui de forma explícita.
- c) Fer una llista de totes les operacions que hagueu utilitzat en el vostre disseny. Indiqueu la signatura completa d'aquestes operacions i digueu quines són abstractes. Indiqueu al diagrama de classes de l'apartat a) la navegabilitat resultant del vostre disseny.

9. Es vol construir un sistema per a portar el control dels regals que es fan les persones entre sí. Els regals es fan entre dues persones, l'emissor (el que fa el regal) i el receptor (el qui el rep). D'un regal també se'n coneix la data en que s'ha fet, l'objecte regalat, el motiu i l'import. De forma similar, una persona (emissor) té definit un pressupost per fer regals a una altra persona (receptor), i a mida que fa regals va consumint aquest pressupost. De les persones se'n coneix el nom, el sexe i l'edat. Els infants són les persones amb menys de 9 anys i gaudeixen d'un percentatge de descompte en els regals que fan. En aquest sistema es disposa de dos tipus d'objectes per regalar, les joies de les que se'n coneix el valor i les flors de les que es coneix el preu. A continuació disposeu de l'especificació feta per aquest sistema:

### Esquema conceptual d'especificació:



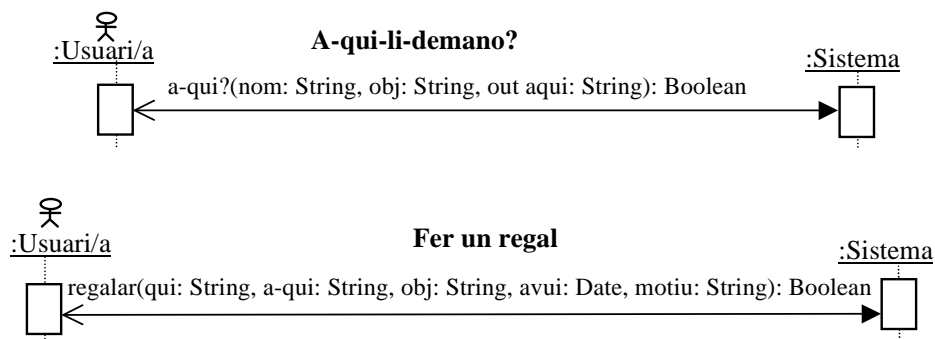
### R.I. Textuals:

- Les claus de classes no associatives són: (Persona, nom); (Objecte, nom); (Data; data)
- Una persona solament pot fer regals a les persones per les que té un pressupost definit
- Una persona no pot fer un regal a una altra per un import superior a la quantitat romanent del pressupost

### Informació derivada:

- *import*: indica el preu final del regal que correspon a 'preu' per les flors i '1.5\*valor' per les joies. En el cas de ser un infant qui fa el regal, s'aplica el 'descompte' corresponent.
- *ObjectesRegalats*: Relaciona els objectes que s'han regalat i les dates en que es van regalar

### Diagrames de seqüència i contractes dels esdeveniments i operacions del sistema:



### Contracte de l'operació a-qui?:

**Operació:** a-qui? (nom: String, obj: String): String

#### **Pre:**

- La persona identificada per *nom\_proj* existeix i és de sexe femení.
- L'objecte identificat per *obj* existeix.
- Existeix alguna persona que compleix les condicions establertes al body.

#### **Body:**

- S'obté el nom d'una persona (aquí) que tingui pressupost per regalar l'objecte *obj* a la persona especificada (*nom*) i que, a més a més, en alguna ocasió 'aqui' li hagi regalat una flor a 'nom' amb *nom* = rosa amb motiu de Sant Jordi, si 'nom' és un infant; o 'aqui' li hagi regalat una joia, si 'nom' no és un infant.

Contracte de l'operació regalar:

**Operació:** regalar (qui: String, a-qui: String, obj: String, avui: Date, motiu: String)

**Pre:**

- Existeix la persona identificada per *qui*.
- Existeix la persona identificada per *a-qui*.
- Existeix l'objecte identificat per *obj*.

**Post:**

- Es crea una ocurrència de l'associació Regala entre la persona qui (emissor), la persona a-qui (receptor), l'objecte obj i la data especificada, indicant el motiu del regal.
- Es decrementa la quantitat pressupostada entre les persones qui (emissor) i a-qui (receptor) amb l'import del regal.

Tenint en compte que

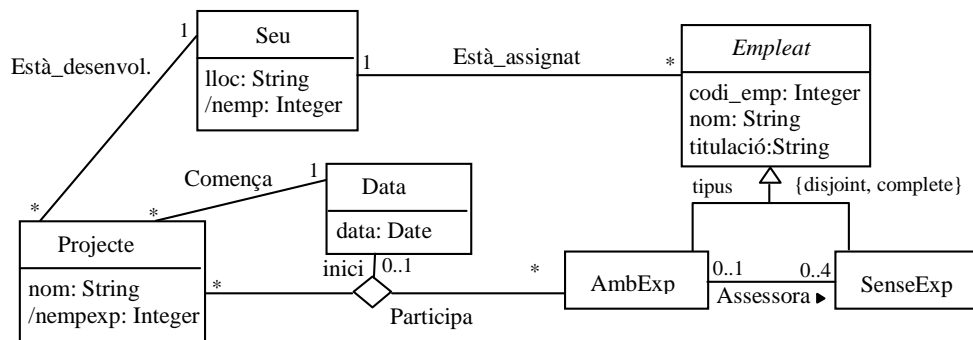
- l'atribut derivat *import* s'ha de materialitzar, l'associació *ObjectesRegalats* s'ha de calcular
- totes les associacions tenen navegabilitat doble
- una persona es considera infant si la seva edat és inferior a 9 anys

Es demana:

- Diagrama de classes de disseny obtingut a partir de l'esquema conceptual de les dades, indicant explícitament les restriccions d'integritat que apareixen o desapareixen, i els contracte de les operacions obtinguts com a conseqüència de la traducció de l'esquema d'especificació al de disseny.
- Diagrama de seqüència de les operacions *llistaAss* i *baixaEmp* i de totes les operacions que siguin invocades en aquest diagrama de seqüència. Poseu comentaris de tot el que no hi aparegui de forma explícita.
- Fer una llista de totes les operacions que hagueu utilitzat en el vostre disseny. Indiqueu la signatura completa d'aquestes operacions i digueu quines són abstractes. Indiqueu al diagrama de classes de l'apartat a) la navegabilitat resultant del vostre disseny.

- 10.** Una empresa informàtica amb diferents seus a Catalunya ens ha demanat que li dissenyem una part d'un sistema software per a gestionar la participació dels seus empleats en els projectes que desenvolupa. De les seus de l'empresa, sabem la seva localització i el nombre d'empleats que té assignats. Les seus de l'empresa desenvolupen projectes que són identificats pel seu nom. A més, també coneixem el nombre d'empleats amb experiència que participen en aquests projectes i la data d'inici del projecte. Dels empleats d'aquesta empresa sabem el codi d'empleat, el seu nom, la seva titulació i la seu a la que estan assignats. Els empleats poden ser de dos tipus: amb experiència i sense experiència. Els empleats sense experiència poden tenir l'assessorament d'un empleat amb experiència (que pot ser de la seva mateixa seu o d'una altra diferent). Els empleats amb experiència són els que participen en projectes, amb una data d'inici de participació en el projecte (la data-final de la participació no és rellevant per aquest disseny). Per simplificar podeu suposar que els empleats no canvien de tipus.

### Esquema conceptual d'especificació:



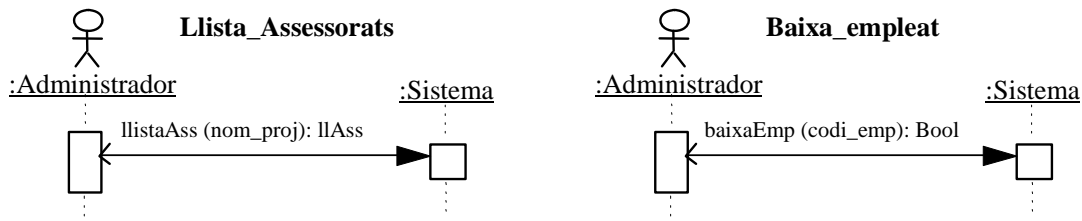
#### R.I. Textuals:

- Claus classes no associatives: (Seu, lloc); (Empleat, codi\_emp); (Data, data); (Projecte, nom)
- La data d'inici de la participació d'un empleat amb experiència en un projecte ha de ser posterior a la data d'inici del projecte.
- Els projectes en els que participa un empleat amb experiència han d'estar desenvolupats a la mateixa seu on l'empleat està assignat.
- Tot empleat amb experiència participa com a mínim en un projecte.
- Tot projecte ha de tenir com a mínim dos empleats amb experiència amb titulació='superior'

#### Info. derivada:

- nemp: és el nombre d'empleats que estan assignats a una seu.
- nempexp: és el nombre d'empleats amb experiència que participen en el projecte.

### Diagrama de seqüència dels esdeveniments del sistema:



### Contracte de l'operació llistaAss:

**Operació:** llistaAss(nom\_proj: String): Set(String)

**Pre:** - El projecte identificat per *nom\_proj* existeix.

**Body:** S'obté la llista dels noms dels empleats sense experiència que estan assignats a la seu on s'està desenvolupant el projecte amb *nom\_proj* i que són assessorats per empleats amb experiència que estan participant en el projecte *nom\_proj*.

### Contracte de l'operació baixaEmp:

**Operació:** baixa-emp(codi\_emp: Integer)

**Pre:** - L'empleat identificat per *codi\_emp* existeix.

**Post:**

- S'elimina la instància de l'associació Està\_assignat entre l'empleat i la seu.
- Si l'empleat és amb experiència s'eliminen les seves associacions participa i les seves associacions assessoria amb empleats sense experiència. Si no ho és, s'elimina l'associació assessoria amb l'empleat amb experiència.
- S'elimina la instància de l'empleat.



Tenint en compte que

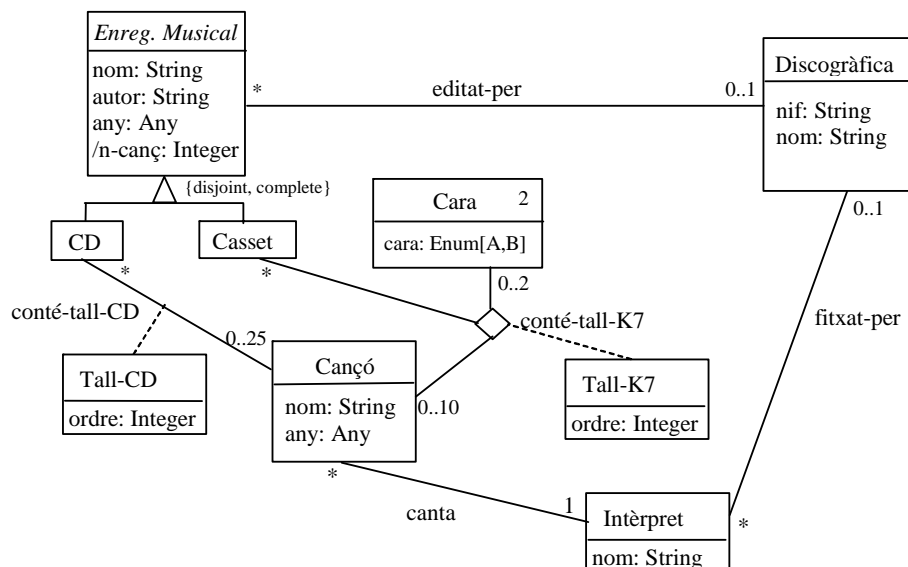
- l'associació *Està\_assignat* té navegabilitat doble
- l'atribut *nemp* és materialitzat i *nempexp* és *calculate*

Es demana:

- Diagrama de classes de disseny obtingut a partir de l'esquema conceptual de les dades, indicant explícitament les restriccions d'integritat que apareixen, i els contracte de les operacions obtinguts com a conseqüència de la traducció de l'esquema d'especificació al de disseny.
- Diagrama de seqüència de les operacions *llistaAss* i *baixaEmp* i de totes les operacions que siguin invocades en aquest diagrama de seqüència. Poseu comentaris de tot el que no hi aparegui de forma explícita.
- Fer una llista de totes les operacions que hagueu utilitzat en el vostre disseny. Indiqueu la signatura completa d'aquestes operacions i digueu quines són abstractes. Indiqueu al diagrama de classes de l'apartat a) la navegabilitat resultant del vostre disseny.

- 11.** Un consorci de companyies discogràfiques ens ha demanat que li dissenyem una part d'un sistema software per gestionar els seus enregistraments musicals. Un enregistrament musical, identificat per nom i del qual se n'enregistren també l'autor i l'any d'edició, pot ser un CD o un casset (cinta). Si és el cas, es guarda també informació de la discogràfica que edita un enregistrament musical. Les discogràfiques s'identifiquen per nif i se'n sap també el seu nom.

Els CDs i els casset consten d'un conjunt de talls. Un tall de CD es defineix per la cançó (identificada per nom i de la que se'n sap també l'any) que s'hi interpreta i el CD, mentre que un tall de casset es defineix pel casset, la cançó i la cara. En ambdós casos, s'enregistra l'ordre (posició relativa) de la cançó a l'enregistrament musical. De les cançons se'n coneix també l'interpret que les canta, identificat per nom, que alhora pot estar fitxat (o no) per una discogràfica.



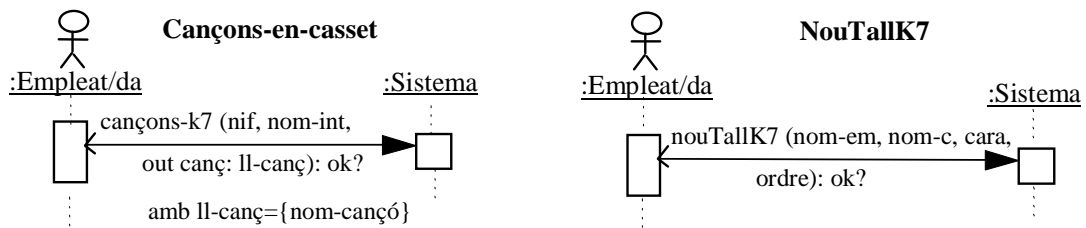
R.I. Textuals:

- Claus classes no associatives: (Discogràfica, nif); (Enreg.Musical, nom); (Cara, cara); (Cançó, nom); (Intèrpret, nom)
- Un tall-CD o un tall-K7 no pot contenir cançons amb un any superior a l'any del seu enregistrament musical.
- Una cançó no pot estar continguda a més de 30 talls de casset.
- Un enreg. musical d'una discogràfica no pot tenir cançons cantades per un intèrpret que està fitxat per una altra discogràfica.

Info. derivada:

- n-canç.: és el nombre de cançons diferents (sense comptar les repetides) que apareixen a aquell enregistrament musical.

### Diagrama de seqüència d'esdeveniments del sistema:



### Contracte de l'operació nouTallK7:

**Operació:** nouTallK7 (nom-em: String, nom-c: String, cara: TipusCara, ordre: Integer)

**Semàntica:** Afegir una nova cançó *nom-c* a la cara *cara* de l'enregistrament musical *nom-em*, si aquest és un casset.

**Pre:**

- L'enregistrament musical *nom-em* existeix.
- La cançó *nom-c* existeix.
- La cara *cara* existeix.

**Post:**

- Es crea una nova ocurrència de l'associació *conté-tall-K7* entre l'enregistrament musical *nom-em*, la cançó *nom-c* i la cara *cara*.

### Contracte de l'operació cançons-k7:

**Operació:** cançons-k7 (nif:String, nom-int:String):Set(String)

**Semàntica:** Es retorna una llista amb el nom de les cançons que l'intèrpret *nom-int* ha cantat a algun casset editat per la discogràfica *nif*, si està fitxat per ella.

**Pre:**

- La discogràfica *nif* i l'intèrpret *nom-int* existeixen.
- L'intèrpret *nom-int* està fitxat per la discogràfica *nif*.

**Body:**

- Es retorna una llista que conté el nom de les cançons que l'intèrpret *nom-int* ha cantat a algun casset editat per la discogràfica *nif*.

Suposant que:

- L'atribut *n-canç* és materialitzat.

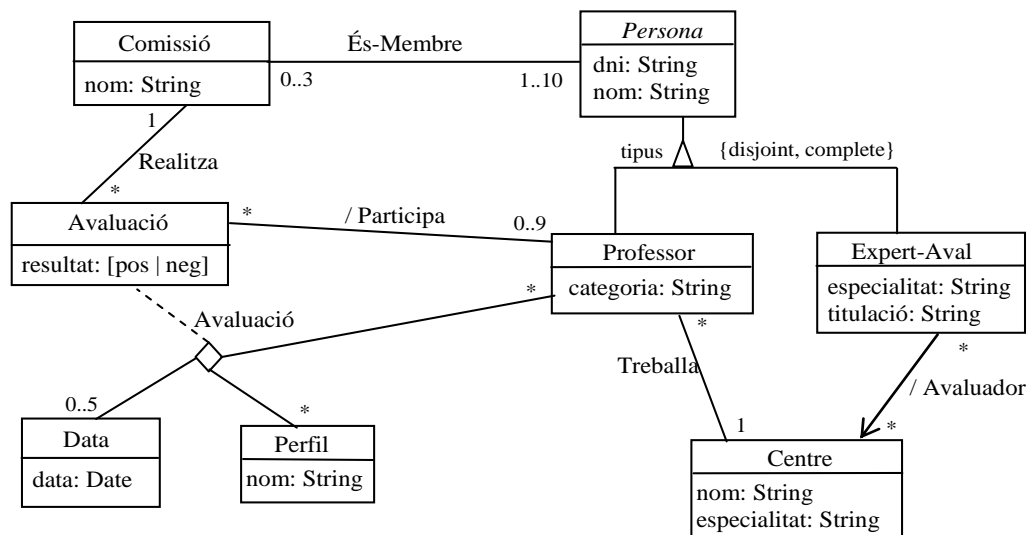
Es demana:

- Diagrama de classes de disseny obtingut a partir de l'esquema conceptual de les dades, indicant explícitament les restriccions d'integritat que apareixen o desapareixen, i els contracte de les operacions obtinguts com a conseqüència de la traducció de l'esquema d'especificació al de disseny.
- Diagrama de seqüència de les operacions *nouTallK7* i *cançons-k7* i de totes les operacions que siguin invocades en aquest diagrama de seqüència. Poseu comentaris de tot el que no hi aparegui de forma explícita.

c) Fer una llista de totes les operacions que hagueu utilitzat en el vostre disseny. Indiqueu la signatura completa d'aquestes operacions i digueu quines són abstractes. Indiqueu al diagrama de classes de l'apartat a) la navegabilitat resultant del vostre disseny.

12. L'Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya (AQSUC) s'encarrega, entre altres coses, de realitzar l'avaluació del professorat de les universitats de Catalunya. Per a realitzar aquestes avaluacions, l'agència té establertes unes comissions, amb un nom que les identifica. Cada una d'aquestes està composta per un conjunt de membres (professors i experts en avaluacions) un dels quals ha de ser forçosament un expert en avaluacions. De cada persona en sabem el dni que l'identifica i el seu nom. A més a més, dels professors en coneixem la categoria actual, les avaluacions en que ha participat, les avaluacions que li han fet i el centre on treballa. Dels experts en avaluacions, en coneixem la titulació i l'àrea temàtica en la qual està especialitzat. Per altra banda, es considera que un expert en avaluacions és un avaluador d'un centre si ha avaluat en alguna ocasió algun treballador del centre. Les avaluacions del professorat consisteixen en l'avaluació d'un professor per un perfil en una data. De cada una d'elles, se'n coneix si ha resultat positiva (pos) o negativa (neg).

Model conceptual d'especificació:



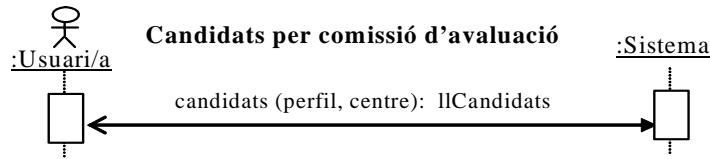
R.I. Textuals:

- Claus de classes no associatives: (Persona, dni); (Centre, nom); (Data, data); (Perfil, nom); (Comissió, nom).
- Un professor no pot participar en la seva pròpia avaluació.
- En una comissió, almenys un dels membres ha de ser un expert en avaluacions.
- Un professor amb una avaluació positiva per a un perfil, no pot ésser novament avaluat per al mateix perfil.
- Un professor ha d'estar avaluat com a mínim d'un perfil.
- Un professor no pot tenir més de 30 avaluacions.

Informació Derivada:

- Participa: un professor participa en una avaluació si és membre de la comissió que realitza l'avaluació.
- Avaluador: un expert en avaluacions es considera avaluador d'un centre si ha participat en l'avaluació d'algun professor que treballa en el centre.

Diagrama de seqüència de l'esdeveniment del sistema:



Contracte de l'operació obtenirCandidats:

**Operació:**      obtenirCandidats (perfil: String, centre: String): Set(TupleType(nom:String, data:Date, lIMembres:Set(TupleType(nom:String, categOTitul:String)))

**Pre:**

- Existeixen el perfil i el centre especificats.

**Post:**

- S'obté, per cada avaluació positiva d'un professor treballador del centre i pel perfil especificats, el nom del professor avaluat, la data de l'avaluació i els membres de la comissió que la va realitzar. D'aquests membres, únicament pels professors que treballen a un centre diferent al del professor avaluat, se'n vol obtenir el nom i la categoria; mentre que pels experts en avaluacions especialistes en la mateixa especialitat docent del centre, se'n vol obtenir el nom i la titulació..

Cal tenir en compte que:

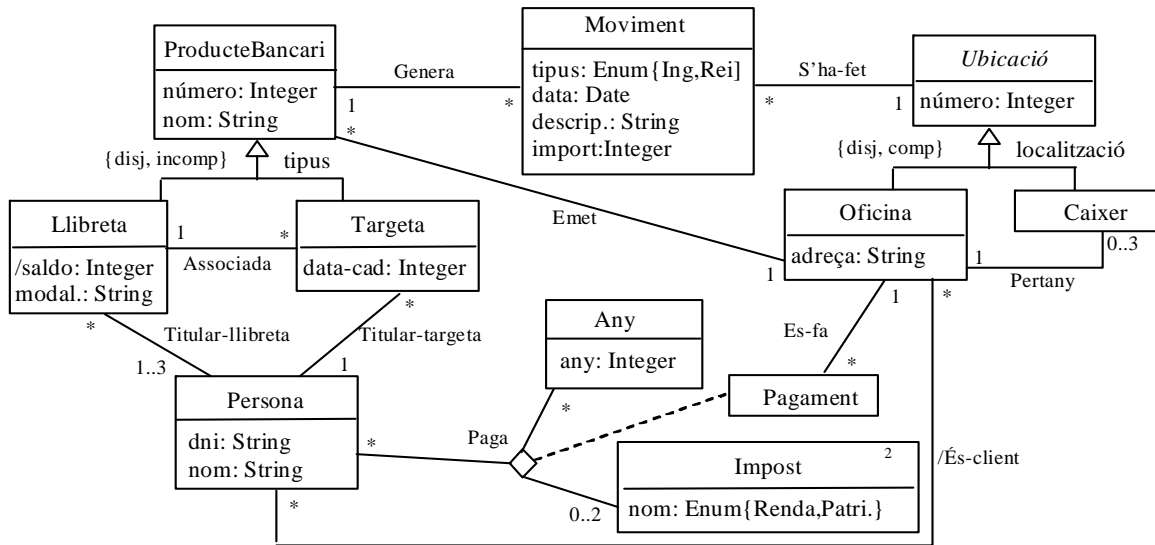
- L'associació derivada Participa s'ha de materialitzar i l'associació Avaluador s'ha de calcular.

Es demana:

- a) Diagrama de classes de disseny obtingut a partir de l'esquema conceptual de les dades, indicant explícitament les restriccions d'integritat que apareixen o desapareixen, i el contracte de l'operació *obtenirCandidats* obtingut com a conseqüència de la traducció de l'esquema d'especificació al de disseny.
- b) Diagrama de seqüència de l'operació *obtenirCandidats* i de totes les operacions que siguin invocades en aquest diagrama de seqüència. Poseu comentaris de tot el que no hi aparegui de forma explícita.
- c) Fer una llista de totes les operacions que hagueu utilitzat en el vostre disseny. Indiqueu la signatura completa d'aquestes operacions i digueu quines són abstractes. Indiqueu al diagrama de classes de l'apartat a) la navegabilitat resultant del vostre disseny.

- 13.** Una entitat bancària ens ha demanat el disseny d'un sistema software per gestionar els seus clients i els moviments dels seus productes. Els productes bancaris poden ser llibretes, targetes o altres. Tots el productes tenen una oficina que els emet i poden generar una sèrie de moviments. Dels moviments en sabem el tipus (ingrés o reintegrament), la data, la descripció, l'import i la ubicació en la que s'han fet. Aquesta ubicació està identificada per un número que correspon al número d'oficina o de caixer. Del caixer en sabem a quina oficina pertany i de l'oficina coneixem l'adreça i els seus caixers, que poden ser 3 com a màxim.

Esquema conceptual d'especificació:



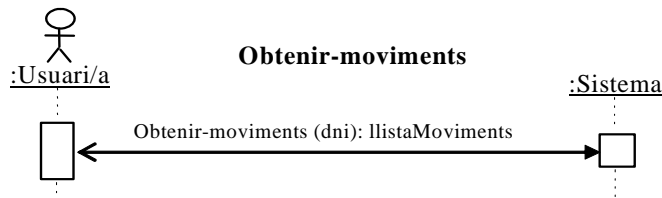
### R.I. Textuals:

- Claus de classes no assoc.: (Persona, dni); (ProducteBancari, número); (Any, any); (Impost, nom); (Ubicació, número).
- L'import d'un moviment ha de ser positiu.
- No es pot fer un moviment amb una targeta caducada.
- El titular d'una targeta ha de ser titular de la llibreta associada.
- En un any es fan més de 500 pagaments d'impostos.

**Informació Derivada:**

- saldo: indica la suma dels ingressos menys la suma dels reintegraments.
- És-client: relaciona una persona amb les oficines on hi té algun producte bancari i amb les oficines on fa el pagament d'algun impost.

Diagrama de seqüència de l'esdeveniment del sistema:



Contracte de l'operació *obtenir-moviments*:

**Operació:** obtenir-moviments (dni: String): Set(TupleType(númLlibreta:Integer, saldo:Integer, dadesMov: Set(TupleType(tipusMov:TM, data:Date, import:Integer, adreça:String)))

**Pre:**

- La persona identificada per dni existeix i té alguna llibreta

**Body:**

- Per cada llibreta que tingui com a titular la persona amb dni es retorna el número de la llibreta i el saldo. A més, per cada moviment d'aquesta llibreta fet a una oficina que ha emès més de 500 productes o a un caixer d'una oficina que ha emès més de 500 productes s'ha de retornar el tipus de moviment, la data, l'import i l'adreça de l'oficina (si el moviment s'ha fet en un caixer serà l'adreça de l'oficina a la que pertany el caixer).

Cal tenir en compte que:

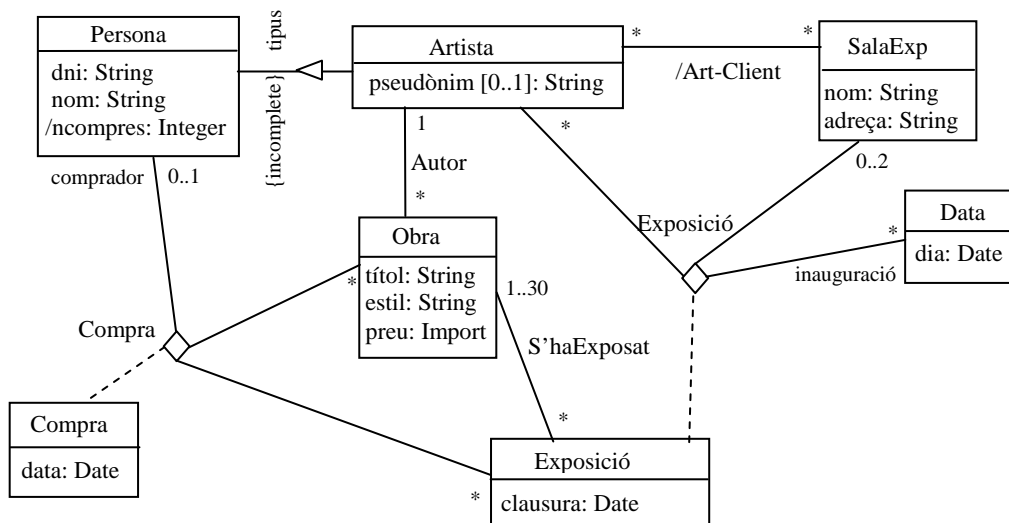
- L'associació derivada *És-Client* s'ha de calcular i té navegabilitat doble, mentre que l'atribut *saldo* s'ha de materialitzar.

Es demana:

- a) Diagrama de classes de disseny obtingut a partir de l'esquema conceptual de les dades, indicant explícitament les restriccions d'integritat que apareixen o desapareixen, i el contracte de l'operació *obtenir-moviments* obtingut com a conseqüència de la traducció de l'esquema d'especificació al de disseny.
- b) Diagrama de seqüència de l'operació de sistema *obtenir-moviments* i de totes les operacions que siguin invocades en aquest diagrama de seqüència. Poseu comentaris de tot el que no hi aparegui de forma explícita.
- c) Fer una llista de totes les operacions que hagueu utilitzat en el vostre disseny. Indiqueu la signatura completa d'aquestes operacions i digueu quines són abstractes. Indiqueu al diagrama de classes de l'apartat a) la navegabilitat resultant del vostre disseny.

- 14.** Una agrupació de sales d'art ens ha demanat el disseny d'un sistema software per gestionar les exposicions d'art i compres que es realitzen a les seves sales d'exposicions. Tota exposició té lloc en una sala d'exposicions i s'hi exposen obres d'un únic artista. Un artista exposa les seves obres en sales exposicions per a comercialitzar-les. Per simplificar, suposarem que els artistes no canvien mai d'estat. També es té informació de les obres que s'han comprat a l'any actual. D'aquestes compres se n'enregistra el comprador i la data en què s'ha realitzat. La compra s'ha de fer dins el període en que té lloc l'exposició i únicament per les obres exposades. Així doncs, la compra i venda d'obres d'art realitzades fora de les exposicions de la confederació no estan controlades per aquest sistema. Per aquest motiu, una persona pot comprar una mateixa obra diverses vegades.

## Model conceptual d'especificació:



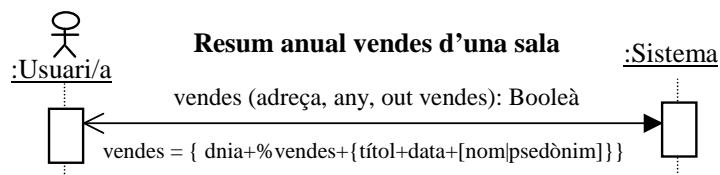
### R.I. Textuals:

- Claus de classes no assoc.: (Persona, dni); (Obra, títol); (Data, dia); (SalaExp, adreça).
- No hi poden haver dos artistes amb el mateix pseudònim.
- La data d'inauguració d'una exposició és inferior a la data de clausura.
- A l'exposició d'un artista únicament s'exposen obres de les que n'és l'autor.
- Una obra no es pot exposar en dos exposicions que se celebren en períodes solapats.
- El comprador d'una obra no pot ser-ne l'autor.
- Una obra comprada en una exposició ha de ser una obra que s'hi exposa.
- La data d'una compra ha d'estar dins el període en que se celebra l'exposició.
- Un artista pot realitzar un màxim de 50 exposicions dins de la CCSA.

### Informació Derivada:

- ncompres: indica el nombre de compres que una persona ha realitzat a sales de la CCSA.
- Art-Client: relaciona els artistes amb les sales on aquests han exposat i comprat alguna obra.

## Diagrama de seqüència de l'esdeveniment del sistema:



## Contracte de l'operació vendes:

**Operació:** vendes (adreça: String, any: Date): Set(TupleType(dni:String, percVendes:Real, llComp:Set(TupleType(títol:String, data:Date, nomPseudònim:String)))

### **Pre:**

- La sala d'exposicions identificada per adreça existeix

### **Body:**

- Per cada exposició de la sala especificada que s'hagi clausurat abans de la fi de l'any especificat (abans del 31 de desembre):
  - retornar el dni de l'artista i el % de vendes (número d'obres comprades / número d'obres exposades); a més a més, per cada compra feta a cada una d'aquestes exposicions retorna el títol de l'obra, la data de la compra i el nom del comprador.

En el cas particular dels artistes que tenen un pseudònim definit, es retorna el pseudònim en lloc del nom.

- esborrar l'exposició, l'associació S'haExposat i totes les Compres realitzades en aquesta exposició.

Cal tenir en compte que:

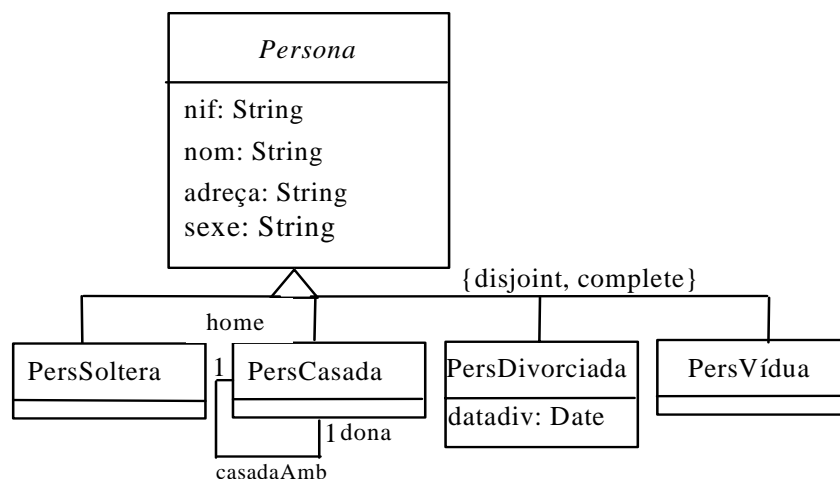
- L'associació derivada Art-Client s'ha de calcular, mentre que l'atribut ncompres s'ha de materialitzar.
- Per simplificar, suposarem que els artistes no canvien mai d'estat.

Es demana:

- Diagrama de classes de disseny obtingut a partir de l'esquema conceptual de les dades, indicant explícitament les restriccions d'integritat que apareixen o desapareixen, i el contracte de l'operació *vendes* obtingut com a conseqüència de la traducció de l'esquema d'especificació al de disseny.
- Diagrama de seqüència de l'operació *vendes* i de totes les operacions que siguin invocades en aquest diagrama de seqüència. Poseu comentaris de tot el que no hi aparegui de forma explícita.
- Fer una llista de totes les operacions que hagueu utilitzat en el vostre disseny. Indiqueu la signatura completa d'aquestes operacions i digueu quines són abstractes. Indiqueu al diagrama de classes de l'apartat a) la navegabilitat resultant del vostre disseny.

15. Considerem un sistema software que gestiona la informació de les persones i del seu estat civil (soltera, casada, divorciada i vídua). Els casos d'ús que volem dissenyar permeten casar, divorciar o enviuar a dues persones. A continuació disposeu de l'especificació feta per aquest sistema:

Esquema conceptual de les dades:

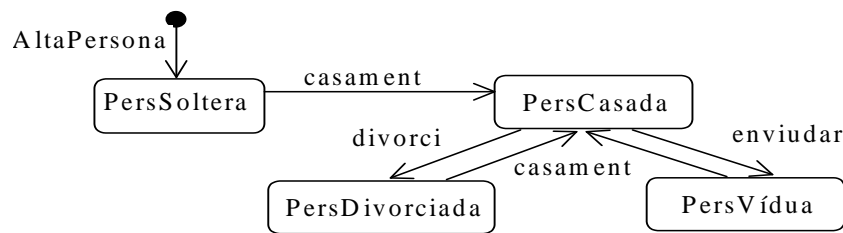


R.I. Textuals:

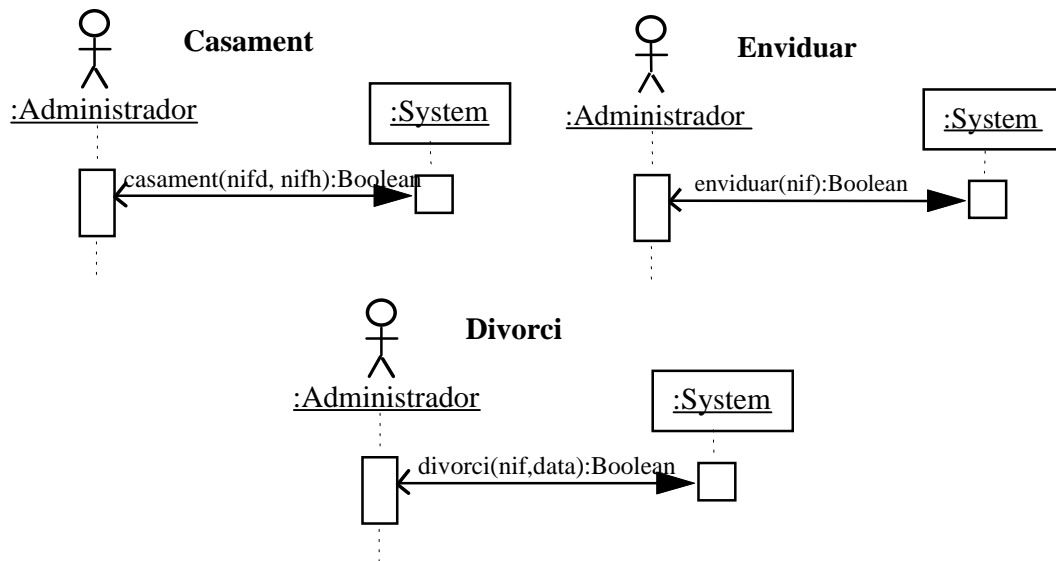
- Claus classes no associatives: (Persona, nif)
- L'associació *Casada amb* relaciona una persona casada de sexe home amb una persona casada de sexe dona.



### Diagrama d'estats de Persona:



### Diagrama de seqüència d'esdeveniments del sistema:



### Contractes de les operacions:

**Operació:** casament (nifD:String, nifH:String)

**Pre:**

- Les persones identificades per nifD i nifH són solteres

**Post:**

- La persona amb nif nifD passa a ser una persona casada (i deixa de ser soltera).
- La persona amb nif nifH passa a ser una persona casada (i deixa de ser soltera).
- S'ha format l'associació casadaAmb entre les dues persones, tal que nifD juga el rol de dona i nifH juga el rol d'home

**Operació:** divorci (nif:String, dataDiv:Date)

**Pre:**

- Les persona identificada per nif està casada.

**Post:**

- La persona amb nif passa a ser una persona divorciada (i deixa d'estar casada) amb datadiv igual a dataDiv.
- El marit o la muller de la persona amb nif passa a ser una persona divorciada (i deixa d'estar casada). S'inicialitza l'atribut datadiv d'aquesta persona.
- S'elimina l'associació casadaAmb entre nif i el seu marit/muller.

**Operació:** enviduar (nif:String)

**Pre:**

- Les persona identificada per nif està casada.

**Post:**

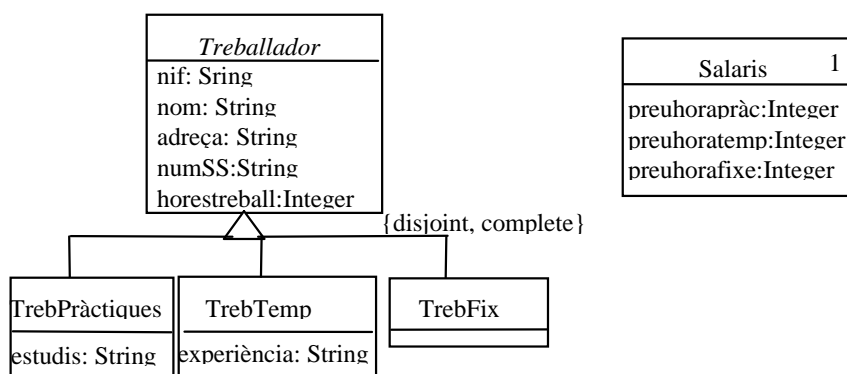
- La persona amb nif passa a ser una persona vídua (i deixa d'estar casada).
- El marit o la muller de la persona amb nif s'esborra de la base d'informació.

Es demana:

- Diagrama de classes de disseny obtingut a partir de l'esquema conceptual de les dades, indicant explícitament les restriccions d'integritat que apareixen o desapareixen, i els contractes de les operacions *casament*, *divorci* i *enviduar* obtinguts com a conseqüència de la traducció de l'esquema d'especificació al de disseny
- Diagrames de seqüència de les operacions del sistema *casament*, *divorci* i *enviduar* i de totes les operacions que siguin invocades en aquesta operació. Cal que indiqueu als mateixos diagrames de seqüència la **signatura completa de les operacions**, que digueu si són **abstractes/ganxo** i que poseu **comentaris** de tot el que no hi aparegui de forma explícita. Indiqueu al diagrama de classes de l'apartat a) la **navegabilitat** resultant del vostre disseny.

16. Una empresa amb un gran nombre de treballadors ens ha demanat que dissenyem tres casos d'ús per gestionar les despeses mensuals en sous que necessita el seu departament de Comptabilitat. Aquesta empresa té treballadors dels quals vol mantenir la informació del nif, nom, adreça, número de la seguretat social i el número d'hores treballades al mes. Els treballadors d'aquesta empresa poden ser de tres tipus. Els treballadors en pràctiques, que són els treballadors de recent titulació i incorporació a l'empresa. D'aquests treballadors volem tenir la informació dels seus estudis. Quan un treballador porta un temps en l'empresa, aquesta decideix fer-lo treballador temporal. D'aquests treballadors volem tenir la informació de la seva experiència dins de l'empresa. Després de ser treballador de pràctiques i temporal durant certs períodes, l'empresa decideix fer al treballador fix. El sou de cada treballador depèn del seu tipus de contracte i de les hores treballades al mes. A la classe salaris tenim la informació del preu per hora aplicable a cada tipus de treballador.

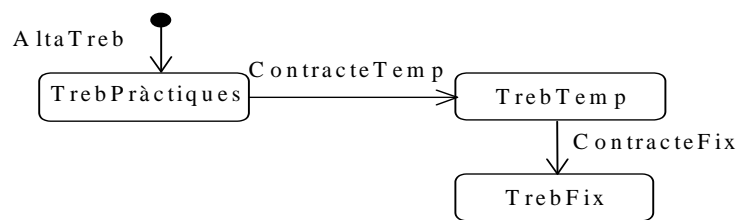
Esquema conceptual d'especificació:



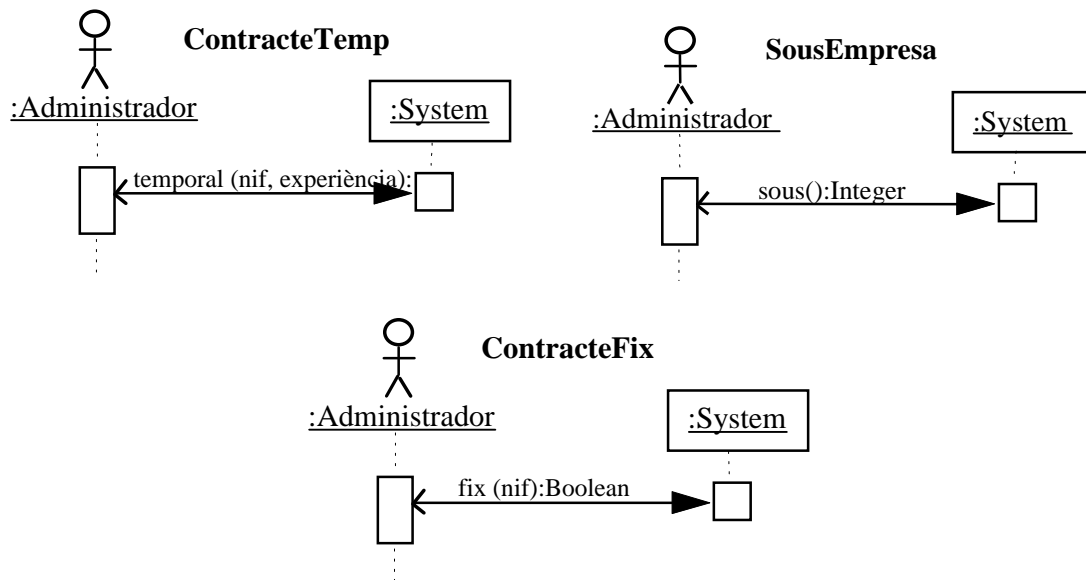
R.I. Textuals:

- Claus classes no associatives: (Treballador, nif)

### Diagrama d'estats de Treballador:



### Diagrama de seqüència d'esdeveniments del sistema:



### Contractes de les operacions:

**Operació:** temporal (nif:String, experiència:String)

**Semàntica:** enregistrar que un treballador és temporal a l'empresa.

**Pre:**

- L'empleat identificat per nif existeix i és un treballador en pràctiques.

**Post:**

- El treballador en pràctiques passa a ser un TrebTemp (i deixa de ser TrebPràctiques).
- S'inicialitza l'atribut experiència d'aquest treballador.

**Operació:** fix (nif:String, experiència:String)

**Semàntica:** enregistrar que un treballador és fix a l'empresa.

**Pre:**

- L'empleat identificat per nif existeix i és un treballador temporal.

**Post:**

- El treballador temporal passa a ser un treballador fix (i deixa de ser TrebTemp).

**Operació:** sous (nif:String, experiència:String)

**Semàntica:** obtenir la suma de tots els sous dels treballadors de l'empresa.

**Pre:**

**Body:**

- Es retorna la suma de tots els sous dels treballadors de l'empresa.

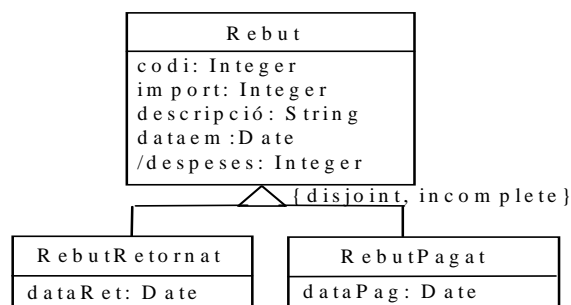
Es demana:

- Diagrama de classes de disseny obtingut a partir de l'esquema conceptual de les dades, indicant explícitament les restriccions d'integritat que apareixen o desapareixen, i els contractes de les operacions *temporal*, *fix* i *sous* obtinguts com a conseqüència de la traducció de l'esquema d'especificació al de disseny
- Diagrames de seqüència de les operacions del sistema *temporal*, *fix* i *sous* i de totes les operacions que siguin invocades en aquesta operació. Cal que indiqueu als mateixos diagrames de seqüència la **signatura completa de les operacions**, que digueu si són **abstractes/ganxo** i que poseu **comentaris** de tot el que no hi aparegui de forma explícita. Indiqueu al diagrama de classes de l'apartat a) la **navegabilitat** resultant del vostre disseny.

17. Una comunitat de veïns, ens ha demanat que dissenyem tres casos d'ús per gestionar els rebuts que cobren als seus propietaris.

La comunitat genera trimestralment els rebuts que han de cobrar als propietaris. Volen controlar les despeses que es generen pel fet de cobrar aquests rebuts. La informació que tenen dels rebuts són el codi del rebut, l'import del rebut, la descripció i la data d'emissió. Els rebuts estaran pendents de pagament fins que el propietari els pagui. Si un propietari no està d'acord amb el rebut que li han assignat el pot retornar. Els rebuts pagats tenen la data del pagament i els rebuts retornats tenen la data del retorn.

Esquema conceptual d'especificació:



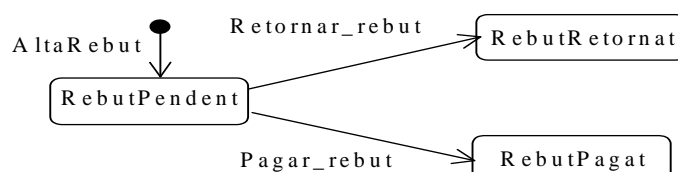
R.I. Textuals:

- Claus classes no associatives: (Rebut, codi)

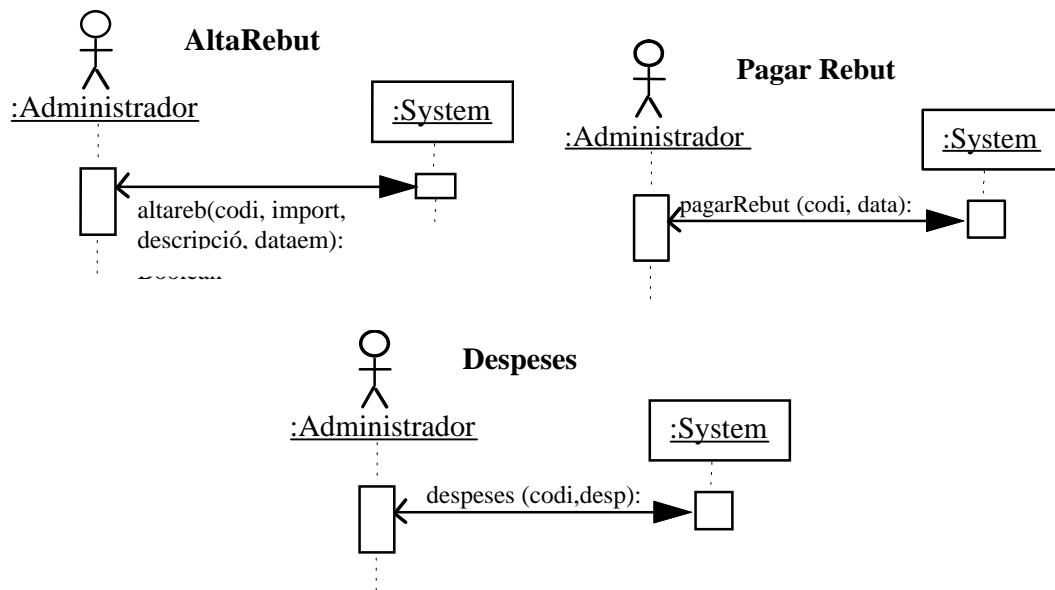
Informació derivada:

- despeses de cobrament d'un rebut=
  - està pendent de cobrar, les despeses de cobrament són 0.
  - està pagat, les despeses de cobrament són 50 ptes, que és la quantitat que el banc cobra a la comunitat pel fet de cobrar els rebuts pel banc.
  - està retornat, les despeses de cobrament són 500 ptes, que és la quantitat que el banc cobra per retornar un rebut.

Diagrama d'estats de Rebut:



### Diagrama de seqüència d'esdeveniments del sistema:



### Contractes de les operacions:

**Operació:** altareb (codi:Integer, import:Integer, descripció:String, dataEmissió:Date)

**Semàntica:** es dona d'alta un rebut.

**Pre:**

**Post:**

- Es dona d'alta un nou rebut identificat per codi amb els atributs corresponents.

**Operació:** despeses (codi:Integer): Integer

**Semàntica:** s'obtenen les despeses d'un rebut.

**Pre:**

- El rebut identificat per codi existeix.

**Body:**

- Es retornen les despeses del rebut identificat per codi.

**Operació:** pagarRebut (codi:Integer, data:Date)

**Pre:**

- El rebut identificat per codi existeix i està pendent.

**Pre:**

- El rebut passa a ser RebutPagat (i deixa d'estar Pendent). S'inicialitza la seva dataPag

Suposant que:

- l'atribut despeses és calculat.

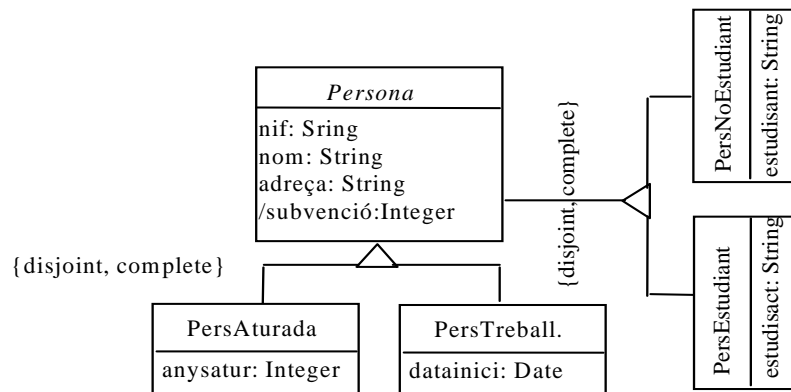
Es demana:

- Diagrama de classes de disseny obtingut a partir de l'esquema conceptual de les dades, indicant explícitament les restriccions d'integritat que apareixen o desapareixen, i els contractes de les operacions *altareb*, *despeses* i *pagarRebut* obtinguts com a conseqüència de la traducció de l'esquema d'especificació al de disseny

- b) Diagrames de seqüència de les operacions del sistema *altareb*, *despeses* i *pagarRebut* i de totes les operacions que siguin invocades en aquesta operació. Cal que indiqueu als mateixos diagrames de seqüència la **signatura completa de les operacions**, que digueu si són **abstractes/ganxo** i que poseu **comentaris** de tot el que no hi aparegui de forma explícita. Indiqueu al diagrama de classes de l'apartat a) la **navegabilitat** resultant del vostre disseny.

18. Una oficina de l'INEM, ens ha demanat que dissenyem tres casos d'ús per gestionar les subvencions que donarà a les persones que estiguin inscrites en aquesta oficina. Aquesta oficina té inscrites persones de les quals vol mantenir la informació del nif, nom i adreça. Les persones que es poden inscriure en aquesta oficina poden ser aturades o treballadores i poden estar estudiant o sense estudiar. De les persones aturades volem mantenir també la informació dels anys que porten a l'atur. Dels que treballen volem saber la data d'inici de la feina actual. Els que estan estudiant han de proporcionar els estudis que estan cursant i els que no ho fan han de proporcionar els estudis que posseeixen. L'oficina vol posar en marxa un sistema de subvencions pels inscrits en l'oficina. Així aquestes subvencions seran. Aquestes subvencions són acumulatives. És a dir, si una persona està aturada i també estudia percebrà la suma de les dues subvencions.

#### Esquema conceptual d'especificació:



#### R.I. Textuals:

- Claus classes no associatives: (Persona, nif)

#### Informació derivada:

- subvenció=
  - està aturada, percebrà 40.000 ptes al mes, com subsidi per estar aturat.
  - està treballant, percebrà 0 ptes al mes.
  - està estudiant, percebrà 20.000 ptes al mes, per ajuda d'estudis.
  - no està estudiant, percebrà 0 ptes al mes.

#### Diagrames d'estats de Persona:

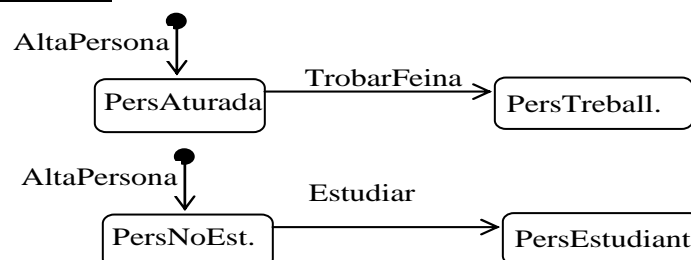
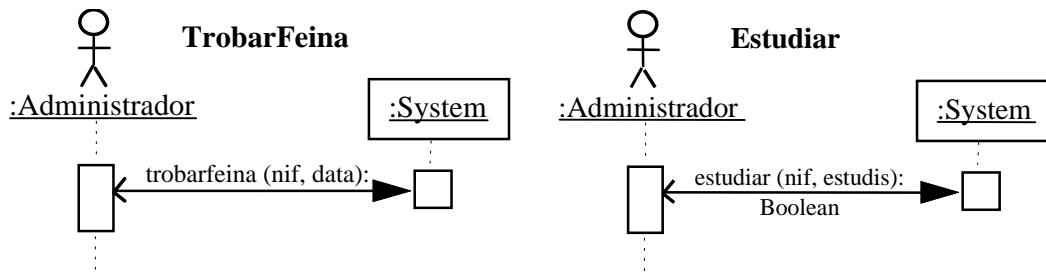


Diagrama de seqüència d'esdeveniments del sistema:



Contractes de les operacions:

**Operació:** trobarfeina (nif:String, dataInici:Date)

**Pre:**

- La persona identificada per nif existeix i està a l'atur (PersAturada).

**Post:**

- La persona passa a ser una persona treballadora (i deixa d'estar aturada). S'inicialitza l'atribut datainici

**Operació:** estudiar (nif:String, estudis:String)

**Semàntica:** s'enregistra que una persona ha començat a estudiar.

**Pre:**

- La persona identificada per nif existeix i no està estudiant.

**Post:**

- La persona passa a ser una persona estudiant (i deixa de ser NoEstudiant). S'inicialitza l'atribut estudis.

Suposant que:

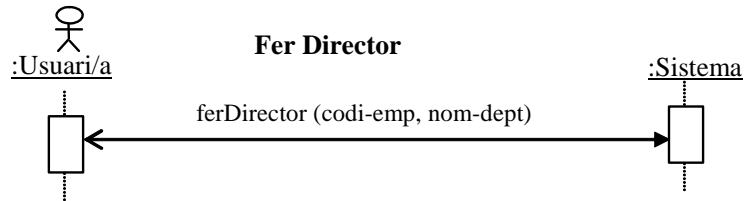
- l'atribut subvenció és calculat.

Es demana:

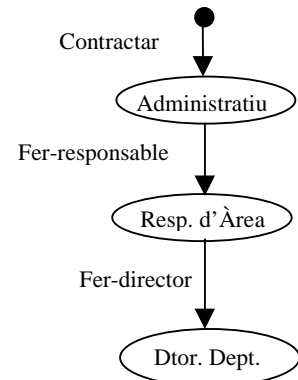
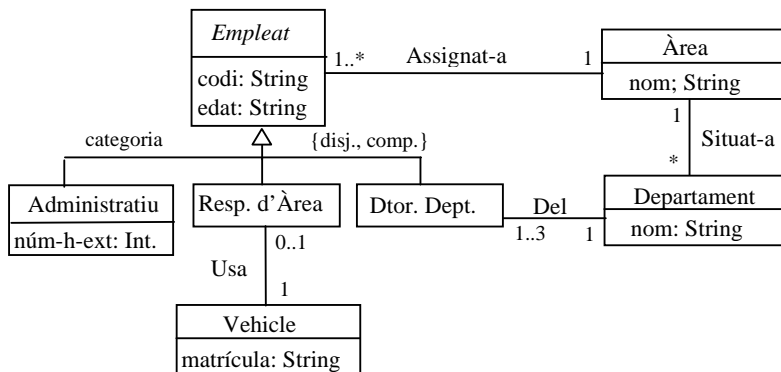
- Diagrama de classes de disseny obtingut a partir de l'esquema conceptual de les dades, indicant explícitament les restriccions d'integritat que apareixen o desapareixen, i els contractes de les operacions *trobarfeina* i *estudiar* obtinguts com a conseqüència de la traducció de l'esquema d'especificació al de disseny
- Diagrames de seqüència de les operacions del sistema *trobarfeina* i *estudiar* i de totes les operacions que siguin invocades en aquesta operació. Cal que indiqueu als mateixos diagrames de seqüència la **signatura completa de les operacions**, que digueu si són **abstractes/ganxo** i que poseu **comentaris** de tot el que no hi aparegui de forma explícita. Indiqueu al diagrama de classes de l'apartat a) la **navegabilitat** resultant del vostre disseny.

19. Una empresa ens ha demanat que li dissenyem un sistema software per mantenir la informació de la categoria laboral dels seus empleats. Els empleats de l'empresa s'identifiquen per codi i estan assignats a una àrea geogràfica. Un empleat té una categoria laboral que pot ser: administratiu, responsable d'àrea o director de departament. Dels empleats que són administratius se'n guarda el nombre d'hores extres que han fet en un mes. Dels responsables d'àrea, se'n coneix el vehicle que poden utilitzar en els seus desplaçaments. Finalment, dels directors de departament cal enregistrar el departament que dirigeixen.

### Diagrama de seqüència dels esdeveniments del sistema:



### Esquema conceptual d'especificació i diagrama de transició d'estats:



#### R.I. Textuals:

- Claus de les classes no associatives: (Empleat, codi); (Àrea, nom); (Vehicle, matrícula); (Departament, nom).
- Un administratiu no pot fer més de 20 hores extres.
- No pot ser que hi hagi una àrea que no tingui assignat cap responsable d'àrea.
- Els directors de departament no poden tenir més de 30 anys.
- L'àrea d'assignació del director d'un departament ha de coincidir amb l'àrea on està situat el departament.

### Contracte de l'operació ferDirector:

**Operació:** ferDirector (codiEmp:String, nomDept:Date)

**Semàntica:** l'empleat de codiEmp és ascendit a director del departament nomDept.

#### **Pre:**

- L'empleat *codiEmp* és responsable d'àrea.
- El departament identificat per *nomDept* existeix.

#### **Post:**

- L'empleat *codiEmp* passa a ser director del departament identificat per *nomDept*. S'elimina l'associació Usa entre el responsable d'àrea i el vehicle. Es crea la instància de l'associació Del entre Departament i Dtor. Dept.

Suposant que:

- La navegabilitat de totes les associacions és bidireccional.

Es demana:

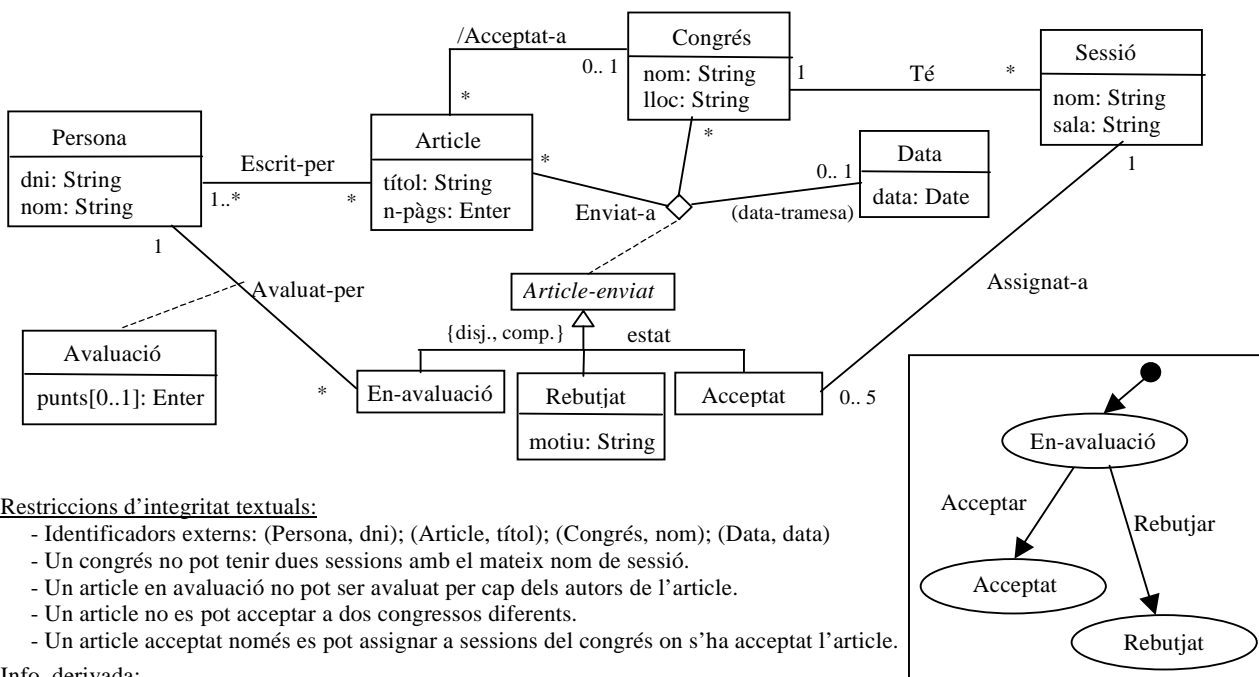
- Diagrama de classes de disseny obtingut a partir de l'esquema conceptual de les dades, indicant explícitament les restriccions d'integritat que apareixen o desapareixen, i el contracte de l'operació *ferDirector* obtingut com a conseqüència de la traducció de l'esquema d'especificació al de disseny



- b) Diagrames de seqüència de l'operació del sistema *ferDirector* i de totes les operacions que siguin invocades en aquesta operació. Cal que indiqueu als mateixos diagrames de seqüència la **signatura completa de les operacions**, que digueu si són **abstractes/ganxo** i que poseu **comentaris** de tot el que no hi aparegui de forma explícita. Indiqueu al diagrama de classes de l'apartat a) la **navegabilitat** resultant del vostre disseny.

20. Una empresa especialitzada en l'organització de congressos ens ha demanat que li dissenyem una part d'un sistema software per gestionar el procés de selecció dels articles que són enviats a un congrés. Els articles s'identifiquen per títol i tenen un cert nombre de pàgines. Un article és escrit per diverses persones (identificades per dni i de qui se'n sap el nom) i es pot enviar a un congrés (identificat per nom i de qui es guarda també el lloc on es farà) en una certa data. Inicialment, un article enviat a un congrés està en avaluació. L'avaluació la fa una persona que ha d'assignar una puntuació a l'article. Un article en avaluació pot ser rebutjat o acceptat. En cas que es rebutgi, el sistema enregistra el motiu de no acceptació. Si s'accepta, es guarda la sessió del congrés a la que s'assigna l'article.

Esquema conceptual d'especificació:



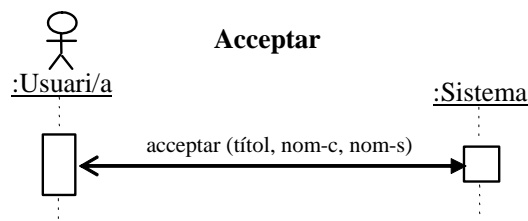
Restriccions d'integritat textuals:

- Identificadors externs: (Persona, dni); (Article, títol); (Congrés, nom); (Data, data)
- Un congrés no pot tenir dues sessions amb el mateix nom de sessió.
- Un article en avaluació no pot ser avaluat per cap dels autors de l'article.
- Un article no es pot acceptar a dos congressos diferents.
- Un article acceptat només es pot assignar a sessions del congrés on s'ha acceptat l'article.

Info. derivada:

- *Acceptat-a* permet obtenir el congrés al que s'ha acceptat un article i els articles acceptats a un congrés.

Diagrama de seqüència d'esdeveniments del sistema:



Contracte de l'operació *acceptar*:

**Operació:** acceptar (títol:String, nomCong:String, nomSessió:String)

**Semàntica:** l'article títol és acceptat al congrés nomCong i s'assigna a la sessió nomSessió.

**Pre:**

- L'article títol és un article en avaluació al congrés nomCong i té una puntuació superior a 5.
- Existeix la sessió *nomSessió* al congrés *nomCong*.

**Post:**

- L'article en avaluació passa a ser un article acceptat. Es crea l'associació Assignat-a entre l'article acceptat i la sessió nomSessió del congrés nomCong. S'elimina l'associació Avaluat-per de l'article que deixa d'estar en avaluació.

Tenint en compte que:

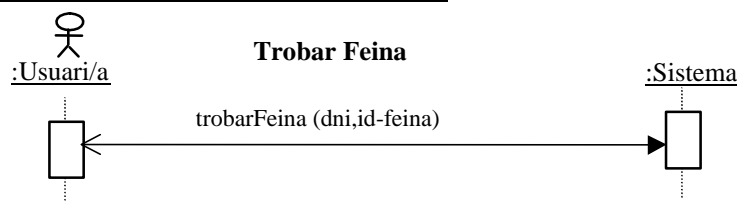
- L'associació *Acceptat-a* ha de ser materialitzada.

Es demana:

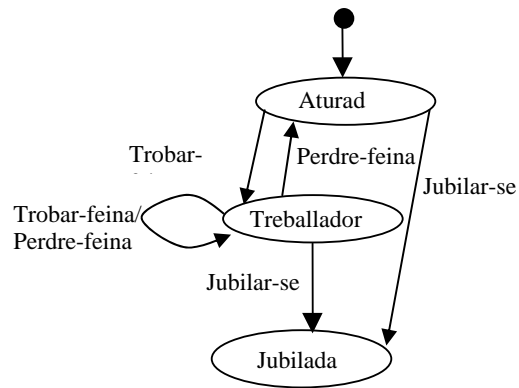
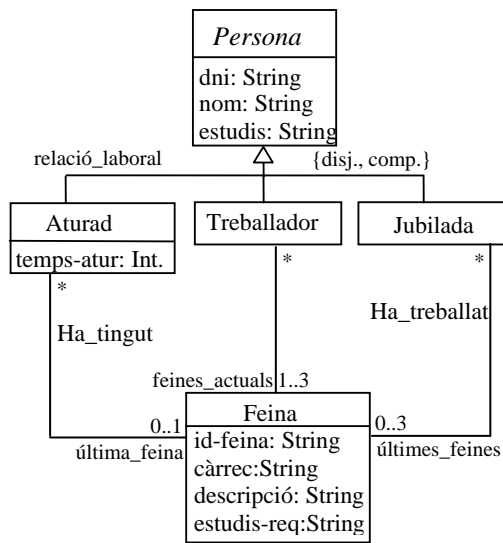
- Diagrama de classes de disseny obtingut a partir de l'esquema conceptual de les dades, indicant explícitament les restriccions d'integritat que apareixen o desapareixen, i el contracte de l'operació *acceptar* obtingut com a conseqüència de la traducció de l'esquema d'especificació al de disseny
- Diagrames de seqüència de l'operació del sistema *acceptar* i de totes les operacions que siguin invocades en aquesta operació. Cal que indiqueu als mateixos diagrames de seqüència la **signatura completa de les operacions**, que digueu si són **abstractes/ganxo** i que poseu **comentaris** de tot el que no hi aparegui de forma explícita. Indiqueu al diagrama de classes de l'apartat a) la **navegabilitat** resultant del vostre disseny.

21. L'Institut de la Seguretat Social ens ha demanat que li dissenyem un sistema software per mantenir la informació de les persones que estan treballant, aturades o jubilades. Les persones s'identifiquen per dni. A més de cada persona es coneix el seu nom i els seus estudis. Quan les persones estan aturades se'n guarda el temps que porten a l'atur i l'última feina que han tingut, si és el cas. Quan les persones estan treballant es coneix les feines en les que estan treballant i per les persones jubilades es coneixen les últimes feines que tenia abans de jubilar-se. Les feines s'identifiquen pel seu identificador id-feina. A més se'n guarda la descripció, el càrrec associat a aquella feina i els estudis requerits per desenvolupar la feina.

Diagrama de seqüència dels esdeveniments del sistema:



Esquema conceptual d'especificació i diagrama d'estats:



R.I. Textuals:

- Claus classes no associatives: (Persona,dni), (Feina, id-feina).
- Una persona no pot tenir dues feines amb el mateix càrrec.
- Una persona no pot tenir una feina si no té els estudis requerits per aquella feina.

Contracte de l'operació trobarFeina:

**Operació:** trobarFeina (dni: String, idFeina: String)

**Semàntica:** la persona amb dni ha trobat la feina idFeina.

**Pre:**

- La persona dni existeix i no està jubilada.
- La feina idFeina existeix.

**Post:**

- Si la persona estava aturada llavors passa a ser treballadora (i deixa d'estar aturada) i es forma l'associació Té amb feina i s'elimina l'associació Ha-tingut.
- Si la persona estava treballant llavors es forma l'associació Té amb feina.

Tenint en compte que:

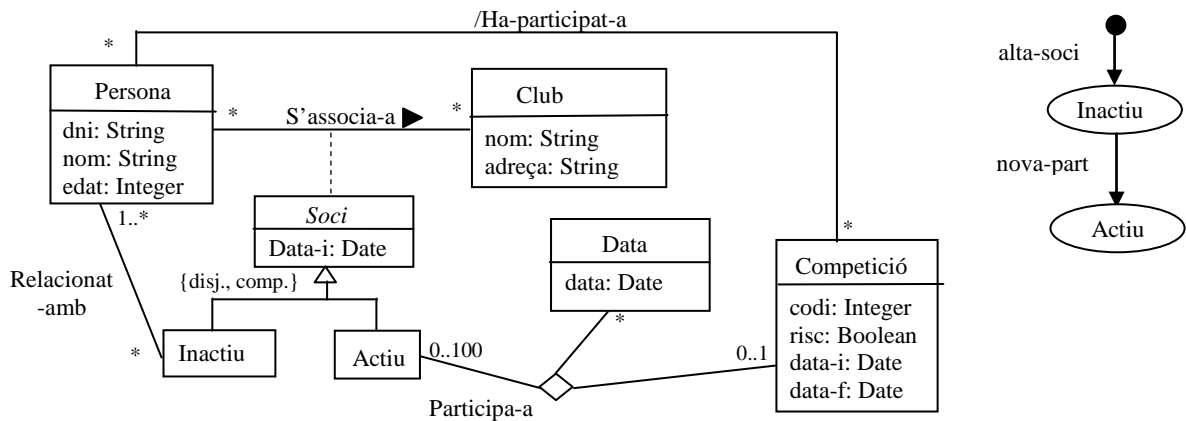
- La navegabilitat de totes les associacions és bidireccional.

Es demana:

- Diagrama de classes de disseny obtingut a partir de l'esquema conceptual de les dades, indicant explícitament les restriccions d'integritat que apareixen o desapareixen, i el contracte de l'operació trobarFeina obtingut com a conseqüència de la traducció de l'esquema d'especificació al de disseny
- Diagrames de seqüència de l'operació del sistema trobarFeina i de totes les operacions que siguin invocades en aquesta operació. Cal que indiqueu als mateixos diagrames de seqüència la **signatura completa de les operacions**, que digueu si són **abstractes/ganxo** i que poseu **comentaris** de tot el que no hi aparegui de forma explícita. Indiqueu al diagrama de classes de l'apartat a) la **navegabilitat** resultant del vostre disseny.

22. Una agrupació de clubs esportius ens ha demanat que li dissenyem un sistema software per gestionar les participacions dels associats a les seves competicions. Un soci d'un club esportiu pot ser inactiu o actiu. Pels socis inactius s'enregistren les persones amb qui tenen algun tipus de relació (siguin o no del mateix club esportiu). Dels socis actius, s'enregistren els dies en què han participat a una determinada competició. Les competicions s'identifiquen per codi i se sap també si són de risc o no, la seva data d'inici i la data de finalització. Un soci pot participar a una mateixa competició tants cops com vulgui.

Esquema conceptual d'especificació i diagrama d'estats de Soci:



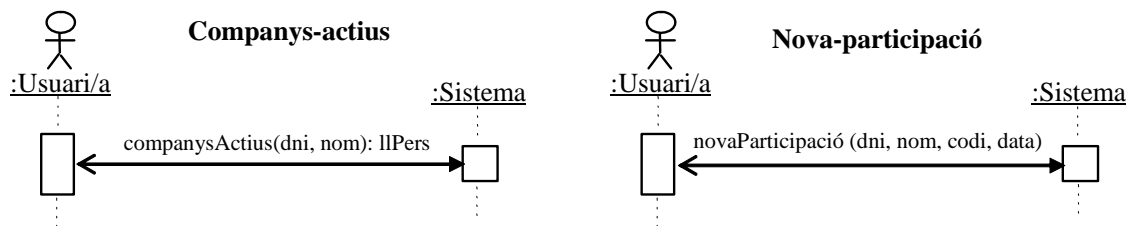
R.I. Textuals:

- Claus classes no associatives: (Persona, dni); (Club, nom); (Data, data); (Competició, codi)
- Una persona menor de 18 anys no pot participar a competicions de risc
- La data de participació d'un soci actiu a una competició ha d'estar entre la data d'inici i de final d'aquesta.
- Una persona no pot participar a una competició com a soci d'un club en una data anterior a la data d'inici de soci del club.

Info. derivada: ha-participat-a

- Relaciona una persona amb les competicions en què ha participat i viceversa.

Diagrama de seqüència d'esdeveniments del sistema:



Contractes de les operacions:

**Operació:** companysActius (dni: String, nom: String):Set(TupleType(dni:String, nom:String))

**Pre:**

- La persona dni és un soci inactiu del club nom.

**Body:**

- Es retorna una llista que conté el dni i el nom de totes les persones que estan relacionades amb aquest soci i que són socis actius del club nom amb alguna participació a una competició de risc.

**Operació:** novaParticipació (dni: String, nom: String, codi: String, data: Date)

**Semàntica:** s'afegeix la nova participació del soci definit per dni i nom, en la data data a la competició codi.

**Pre:**

- La persona dni és soci del club nom.
- La competició identificada per *codi* existeix.

**Post:**

- Si el soci és inactiu, es dóna de baixa l'associació Relacionat-amb i el soci passa a estar actiu (i deixa d'estar inactiu).
- Es dóna d'alta una nova ocurrència de participació definida pel soci actiu, la data i la competició

Tenint en compte que:

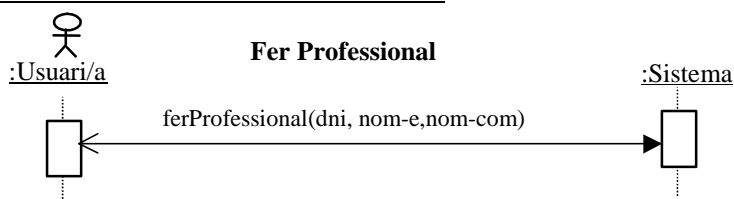
- L'associació *ha-participat-a* és bidireccional i ha de ser calculada.

Es demana:

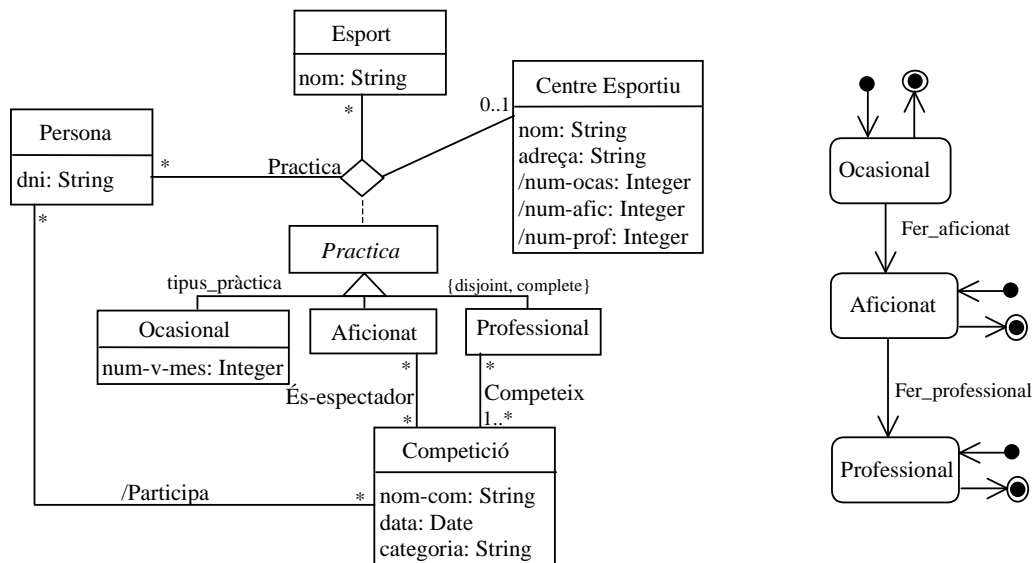
- Diagrama de classes de disseny obtingut a partir de l'esquema conceptual de les dades, indicant explícitament les restriccions d'integritat que apareixen o desapareixen, i els contractes de les operacions *companysInactius* i *trobarFeina* obtinguts com a conseqüència de la traducció de l'esquema d'especificació al de disseny
- Diagrames de seqüència de les operacions del sistema *companysInactius* i *trobarFeina* i de totes les operacions que siguin invocades en aquesta operació. Cal que indiqueu als mateixos diagrames de seqüència la **signatura completa de les operacions**, que digueu si són **abstractes/ganxo** i que poseu **comentaris** de tot el que no hi aparegui de forma explícita. Indiqueu al diagrama de classes de l'apartat a) la **navegabilitat** resultant del vostre disseny.

23. Una associació de centres esportius ens ha demanat que li dissenyem un sistema software per mantenir la informació de les persones que practiquen esports en els seus centres. Les persones poden practicar els esports de forma ocasional, com aficionats o com professionals. Les persones s'identifiquen per dni i els esports pel seu nom. Dels centres esportius es guarda el nom, l'adreça i el nombre de persones que practiquen esport de forma ocasional, com aficionats i com professionals. De les persones que practiquen l'esport ocasionalment se'n guarda el nombre de vegades que hi van a fer esport en un mes. Dels aficionats, se'n coneix les competicions en les que són espectadors. Finalment, dels professionals cal enregistrar les competicions en les que competeixen. Les competicions s'identifiquen pel seu nom. A més també es guarda de les competicions la data de la celebració i la categoria.

Diagrama de seqüència dels esdeveniments del sistema:



## Esquema conceptual d'especificació i diagrama de transició d'estats:



### R.I. Textual:

- Claus classes no associatives: (Persona, dni); (Esport, nom); (Centre Esportiu, nom); (Competició, nom-com).
- Una persona que practica un esport ocasionalment no pot anar més de quatre vegades al mes al centre esportiu.
- Una persona que practica un esport de forma professional no pot competir en competicions de categoria 'Aficionat'.
- De totes les pràctiques que té una persona, només una pot ser professional.
- En un centre esportiu es poden practicar com a molt 20 esports diferents.

### Info. derivada:

- num-ocas: indica el nombre de persones que practiquen esport en el centre de forma ocasional.
- num-afic: indica el nombre de persones que practiquen esport en el centre de forma aficionada.
- num-prof: indica el nombre de persones que practiquen esport en el centre de forma professional.
- Participa: relaciona les persones amb les competicions en les que és espectador o competeix.

## Contracte de l'operació *ferProfessional*:

**Operació:** `ferProfessional (dni: String, nomEsport: String, nomComp:String)`

**Semàntica:** la persona comença a practicar l'esport `nomEsport` com a professional, en el mateix centre on el practicava com a aficionat, i competeix la competició `nomComp`.

### **Pre:**

- La persona `dni` practica l'esport `nomEsport` com aficionat.
- La competició `nomComp` existeix.

### **Post:**

- La persona `dni` passa a practicar `nomEsport` de forma professional. S'elimina l' associació `És_espectador` entre aficionat i les competicions. Es crea l'associació `Competeix` entre professional i la competició amb `nomComp`.

Tenint en compte que:

- La navegabilitat de les associacions `Participa`, `Competeix` i `És_espectador` és doble.
- L'associació `Participa` s'ha de calcular.
- Els atributs `num-ocas`, `num-afic`, `num-prof` s'han de materialitzar.

Es demana:

- Diagrama de classes de disseny obtingut a partir de l'esquema conceptual de les dades, indicant explícitament les restriccions d'integritat que apareixen o desapareixen, i el contracte de l'operació *ferProfessional* obtingut com a conseqüència de la traducció de l'esquema d'especificació al de disseny

- b) Diagrames de seqüència de l'operació del sistema *ferProfessional* i de totes les operacions que siguin invocades en aquesta operació. Cal que indiqueu als mateixos diagrames de seqüència la **signatura completa de les operacions**, que digueu si són **abstractes/ganxo** i que poseu **comentaris** de tot el que no hi aparegui de forma explícita. Indiqueu al diagrama de classes de l'apartat a) la **navegabilitat** resultant del vostre disseny.