

# Tema 2.2:

# Especificació: Casos d'ús

Anna Puig

Enginyeria Informàtica

Facultat de Matemàtiques i Informàtica,  
Universitat de Barcelona

Curs 2021/22

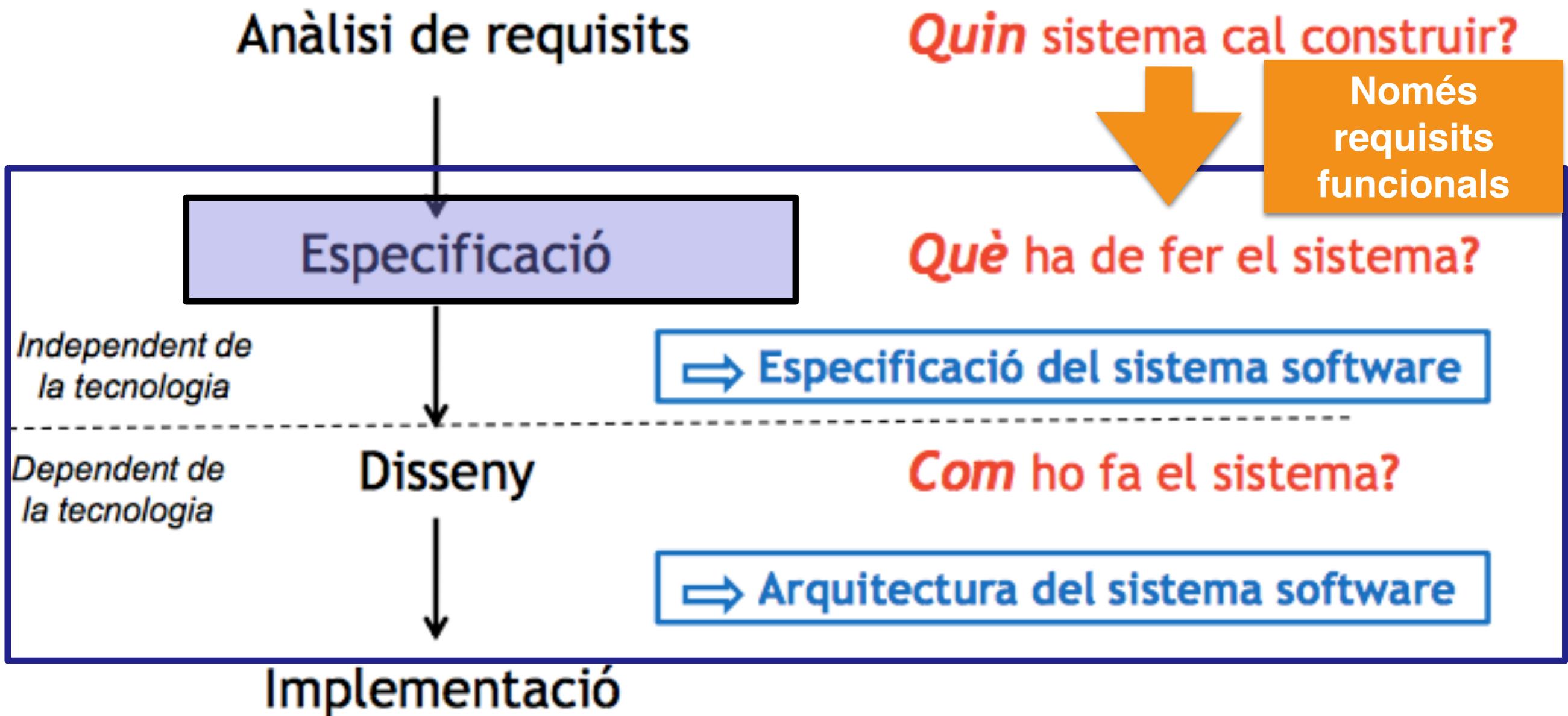
# Temari

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 i User Stories
4	Del disseny a la implementació	2.3 Especificació: Model de Domini
5	Ús de frameworks de testing	

Larman, C. "Applying UML and Patterns. An Introduction to Object-oriented Analysis and Design", Prentice Hall, 2005, 3<sup>a</sup> edició. (Chapters. 5, 6)

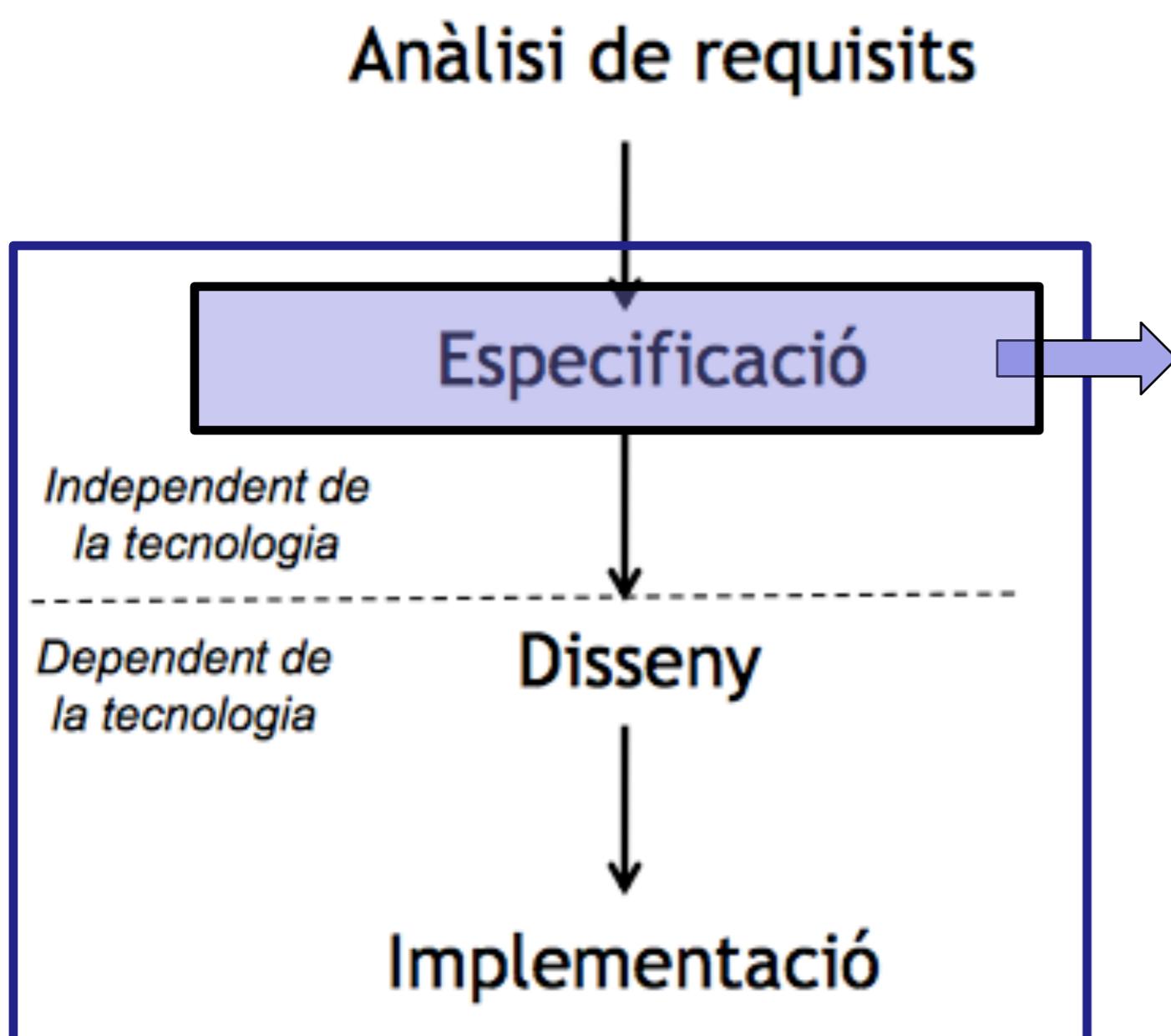
## 2.2. Especificació

### Procés sistemàtic:



## 2.2. Especificació

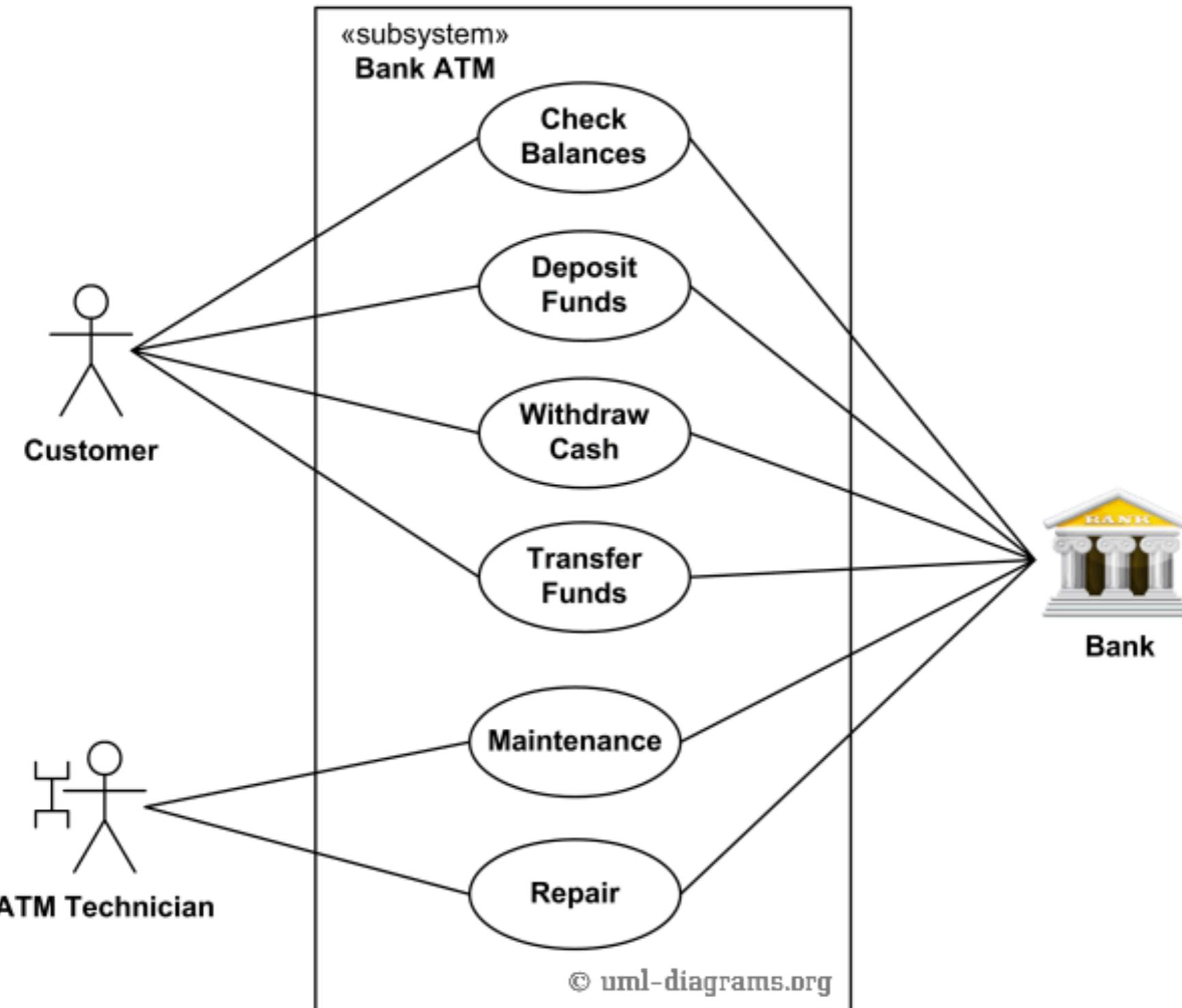
### Procés sistemàtic:



#### 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**)

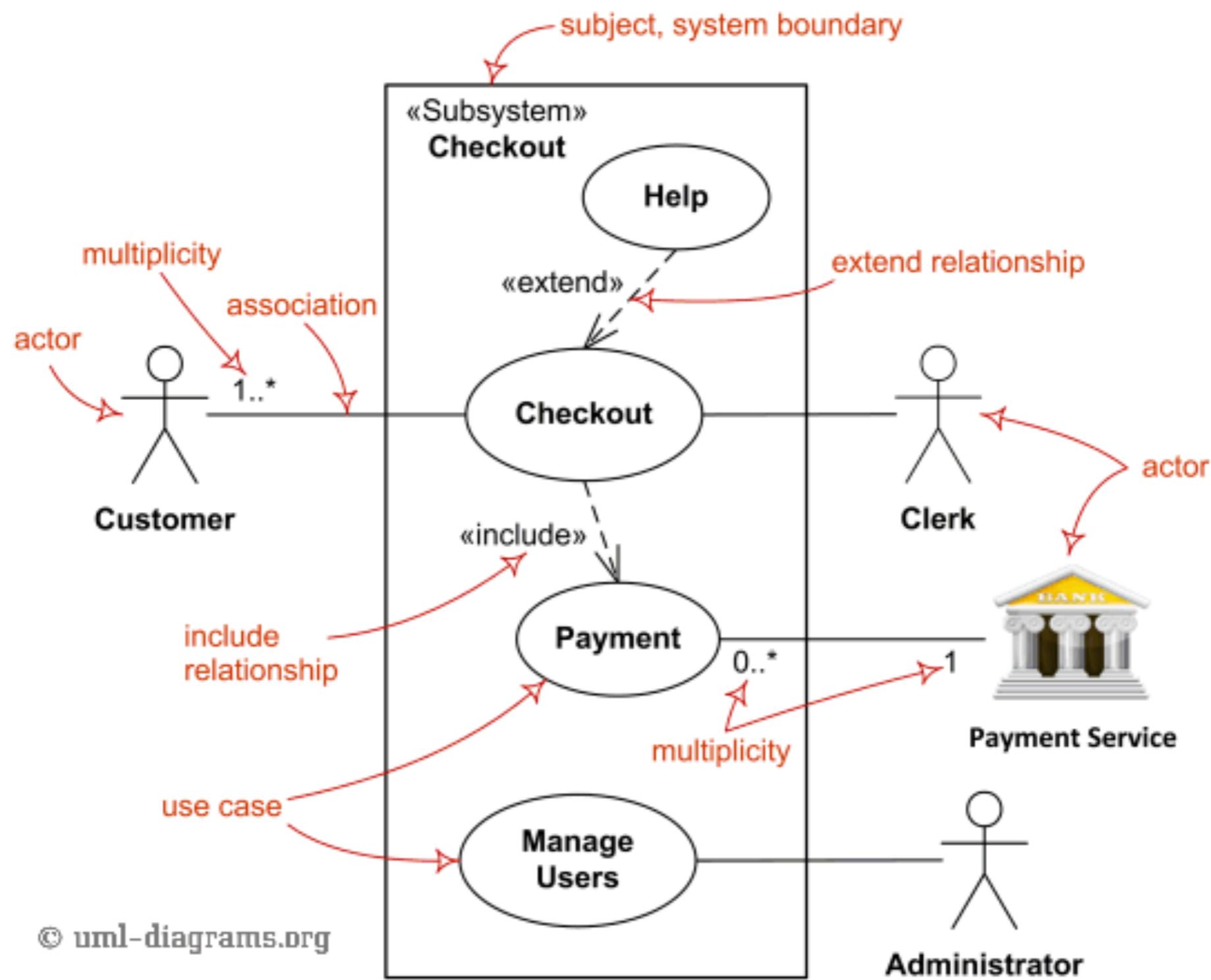
# Exemple diagrama de casos d'ús



Sistema ATM

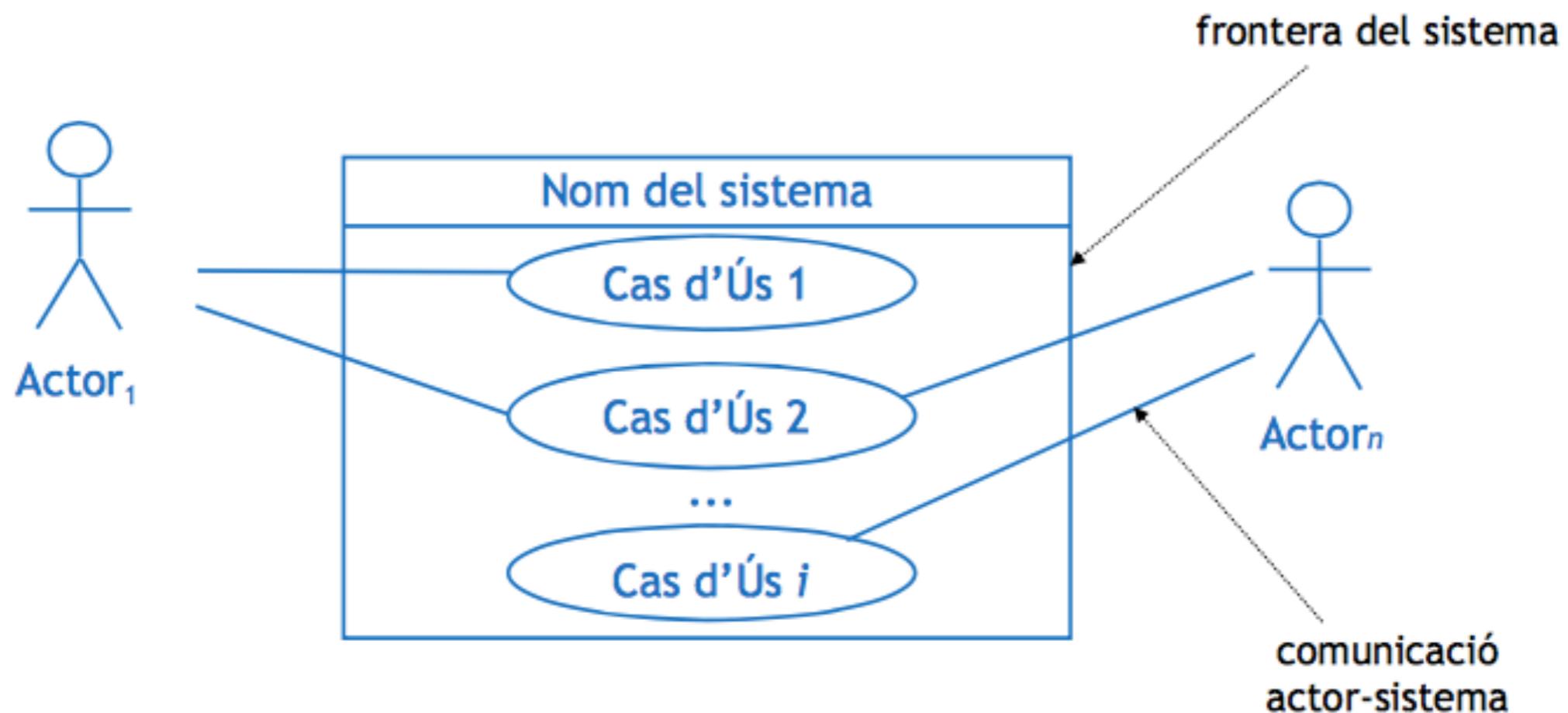
## 2.2. Especificació

### Diagrama de Casos d'ús:



## 2.2. Especificació: Diagrama de casos d'ús

**Diagrama de Casos d'Ús (DCU).** És el diagrama que engloba tots els casos d'ús del sistema i els seus actors.



C. Larman

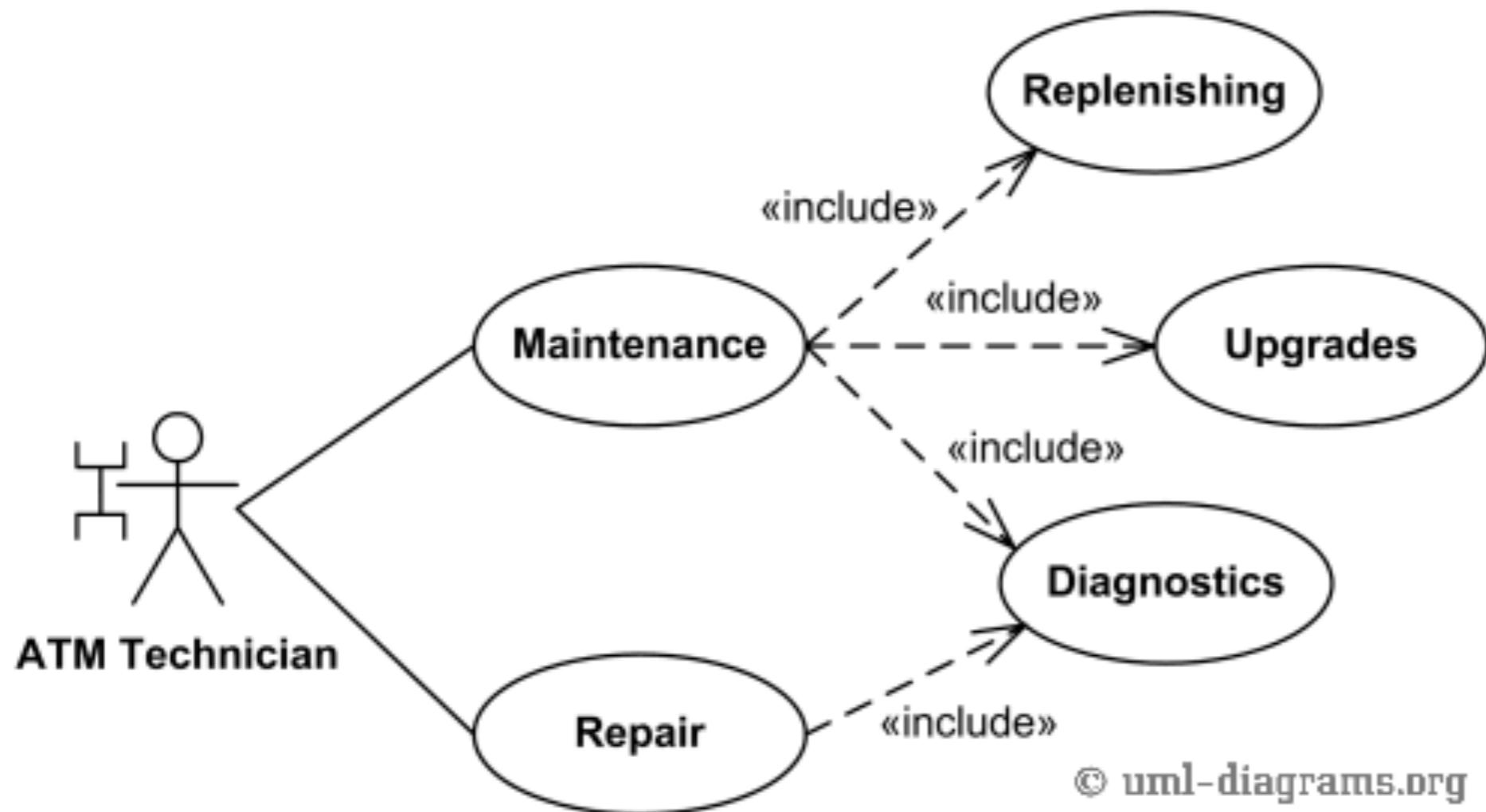
Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and the Unified Process (second edition)  
Prentice-Hall, 2002. (Cap. 6, pag. 25)

## 2.2. Especificació

### Cas d'ús:

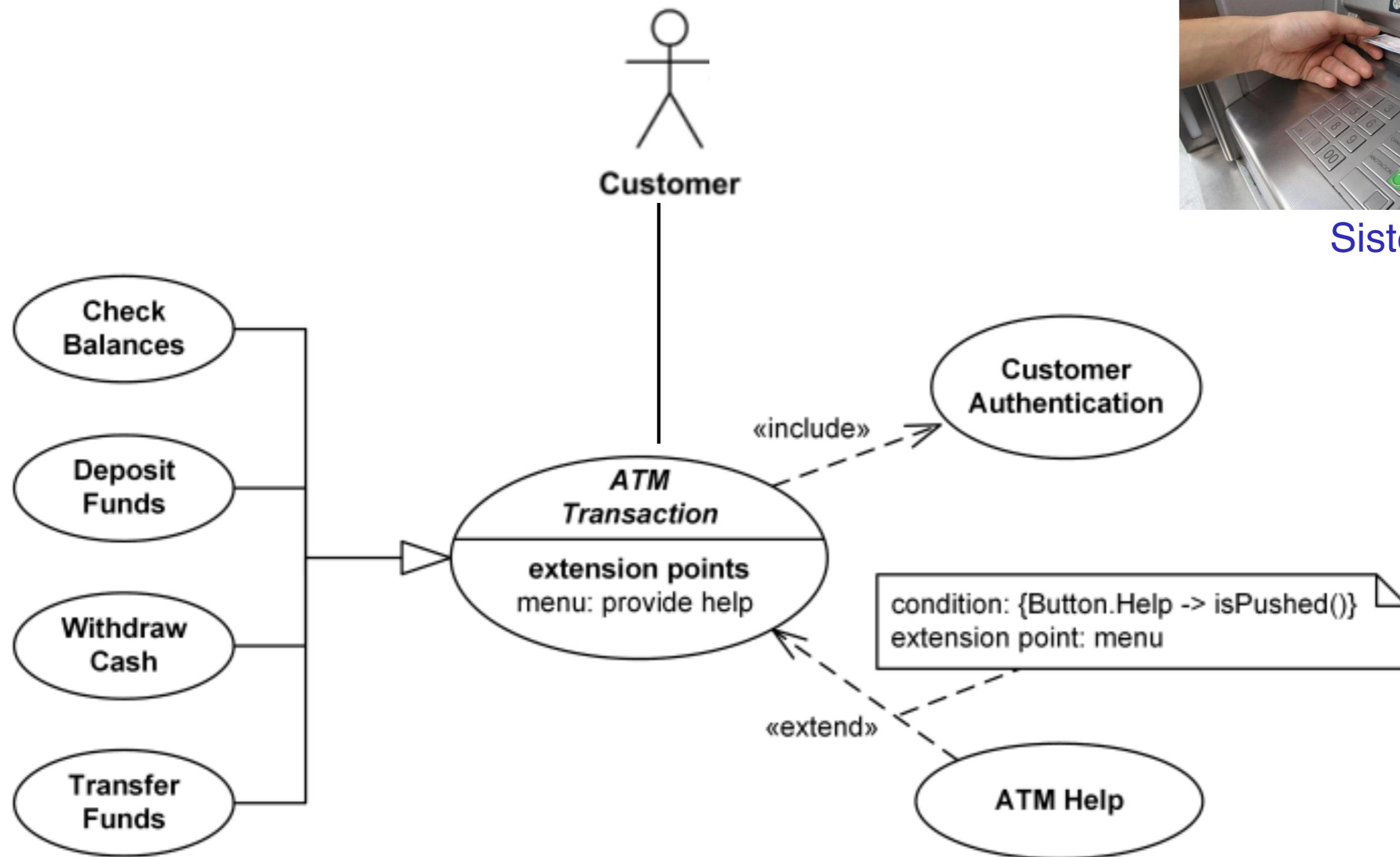
<b>Descripció</b>	UC5. Registrar-se
<b>Actors</b>	Usuari no enregistrat
<b>Precondicions</b>	Cap
<b>Flux bàsic</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. L'Usuari demana al Sistema de fer SIGN UP</li><li>2. El Sistema demana el nom de l'usuari</li><li>3. L'Usuari diu el nom de l'usuari que vol</li><li>4. El Sistema demana el password que vol fer servir</li><li>5. L'Usuari introduceix el password</li><li>6. El Sistema demana el nom complet de l'Usuari</li><li>7. L'usuari introduceix el nom complet</li><li>8. El Sistema registra el nou Usuari com a Client</li><li>9. El Sistema fa LOG-IN automàtic a l'aplicació</li></ol>
<b>Flux alternatiu</b>	<p>4.a El Sistema comprova que el nom ja existeix, se li indica a l'Usuari i es torna al pas 2 * L'Usuari cancel·la l'operació i el Sistema no registra cap Usuari</p>
<b>Postcondicions</b>	L'Usuari queda registrat i identificat a l'aplicació

# Exemple diagrama de casos d'ús



Sistema ATM

# Exemple diagrama de casos d'ús



Sistema ATM

## 2.2. Especificació: Casos d'ús

**Cas d'ús (Use Case).** És una descripció de la seqüència d'interaccions entre **actors** (agents externs) i el **sistema**, orientades a satisfer un objectiu d'un actor"

[D. Bredemeyer]

Exemple de cas d'ús: treure diners d'un caixer automàtic

- seqüència d'esdeveniments (**Escenari**)

- Interacció necessària per extreure diners amb la targeta de l'entitat

- actors

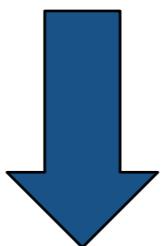
- el client
- el rellotge
- el servei d'autorització de crèdit
- l'empleat



## 2.2. Especificació: Casos d'ús

---

- S'inclouen tots els passos i variacions descrites en detall. S'inclouen seccions de suport.



S'utilitza una plantilla o fitxa que conté tots els detalls:

1. Pròleg
2. Escenari principal
3. Escenaris alternatius
4. Finalització

# Estructura d'un cas d'ús: Format d'una columna, plantilla usecuses.org

Plantilla usecuses.org (Larman): CU\_Identificador: Nom del Cas d'Ús

- Resum (breu descripció)
- Actor Principal
- Persones involucrades i Interessos
- Precondicions
- Postcondicions

## • Escenari Principal (Flux Bàsic)

## • Extensions (Flux Alternatiu)

- Requisits especials
- Tecnologia i llista de variacions de dades
- Freqüència
- Qüestions obertes

## 1.Pròleg

## 2.Escenari principal

## 3.Extensions

## 4.Finalització

# Exemple “Realitzar Venda”



## Pròleg:

**Resum:** Un client arriba al Terminal de Punt de Venda amb un conjunt d'articles. El caixer registre els articles i es genera el tiquet. El client paga en efectiu i recull els articles.

**Actor Principal:** Caixer

**Personal Involucrat i interessos:**

- Caixer: vol entrades precises, ràpides i sense errors de pagament
  - Companyia: vol registrar transaccions i satisfer als clients.
  - ...
- 
- **Precondició:** El caixer s'identifica i autentica
  - **Postcondicions:** Es registra la venda. Es calcula l'import. S'actualitza la comptabilitat i inventari...

# Estructura d'un cas d'ús: Format d'una columna, plantilla usecuses.org

Plantilla usecuses.org (Larman): CU\_Identificador: Nom del Cas d'Ús

- Resum (breu descripció)
- Actor Principal
- Persones involucrades i Interessos
- Precondicions
- Postcondicions

## • Escenari Principal (Flux Bàsic)

## • Extensions (Flux Alternatiu)

- Requisits especials
- Tecnologia i llista de variacions de dades
- Freqüència
- Qüestions obertes

## 1.Pròleg

## 2.Escenari principal

## 3.Extensions

## 4.Finalització

# Exemple “Realitzar Venda”



## Flux Bàsic:

1. El **Client** arriba al Terminal de Punt de Venda amb els articles
2. El **Caixer** inicia una nova venda
3. El **Caixer** introduceix el identificador de cada article
4. El **Sistema** registra la línia de venda i presenta la descripció de l'article, preu i suma parcial

El **caixer** repeteix els passos 3 i 4 fins que s'indiqui

5. El **Sistema** presenta el total
6. El **Caixer** li diu al **Client** el total a pagar
7. El **Client** paga amb targeta, i el **Caixer** gestiona el pagament
8. El **Sistema** registra la venda completa i actualitza Inventari
9. El **Sistema** presenta rebut

# Estructura d'un cas d'ús: Format d'una columna, plantilla usecuses.org

Plantilla usecuses.org (Larman): CU\_Identificador: Nom del Cas d'Ús

- Resum (breu descripció)
- Actor Principal
- Persones involucrades i Interessos
- Precondicions
- Postcondicions

## • Escenari Principal (Flux Bàsic)

## • Extensions (Flux Alternatiu)

- Requisits especials
- Tecnologia i llista de variacions de dades
- Freqüència
- Qüestions obertes

## 1.Pròleg

## 2.Escenari principal

## 3.Extensions

## 4.Finalització

# Exemple “Realitzar Venda”



## Flux Alternatiu:

### Extensions:

**3a.** Identificador no vàlid

1. El **Sistema** senyala l'error i rebutja l'entrada

**3-6a.** El **Client** demana eliminar un article de la compra

1. El **Caixer** introduceix el identificador a eliminar

2. El **Sistema** actualitza la suma

...

**7a.** Pagament en efectiu

1. El **Caixer** introduceix la quantitat donada pel Client

2. El **Sistema** mostra la quantitat a tornar

...

**\*a.** En qualsevol moment el **Sistema** falla.....

# Estructura d'un cas d'ús: Format d'una columna, plantilla usecuses.org

Plantilla usecuses.org (Larman): CU\_Identificador: Nom del Cas d'Ús

- Resum (breu descripció)
- Actor Principal
- Persones involucrades i Interessos
- Precondicions
- Postcondicions

## • Escenari Principal (Flux Bàsic)

## • Extensions (Flux Alternatiu)

- Requisits especials
- Tecnologia i llista de variacions de dades
- Freqüència
- Qüestions obertes

## 1.Pròleg

## 2.Escenari principal

## 3.Extensions

## 4.Finalització

# Exemple “Realitzar Venda”



## Finalitzacions:

### Requisits especials:

- Interfície d'usuari amb pantalla tàctil en un monitor de pantalla plana. El text ha de ser visible a un metre de distància
- Temps de resposta per autorització de crèdit de 30 seg. El 90% de les vegades

### Llista de Tecnologia i variacions de dades:

- El identificador podria ser qualsevol esquema de codi UPC, EAN,..
- L'entrada d'informació de la tarja es realitza mitjançant un lector de targes

### Qüestions Pendents:

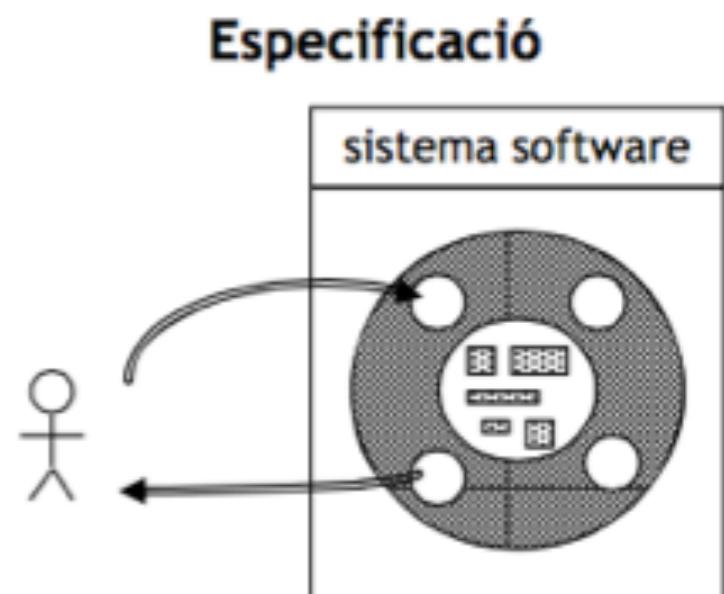
- Explorar qüestions de recuperació d'accisos a serveis remots
- Quines adaptacions són necessàries per diferents negocis?

## 2.2. Especificació: Casos d'ús

**Cas d'ús (Use Case).** És una descripció de la seqüència d'interaccions entre actors externs i el sistema, orientades a satisfer un objectiu d'un actor”

**[D. Bredemeyer]**

- Els **requisits funcionals** es modelen amb el Model de Casos d'Ús (comportament del sistema)
- Els casos d'ús mostren com usar un sistema objectius
  - § Descripció del que fa el sistema des del punt de vista d'un observador extern
  - § En concret descriuen el sistema, el seu entorn i la relació entre el sistema i l'entorn

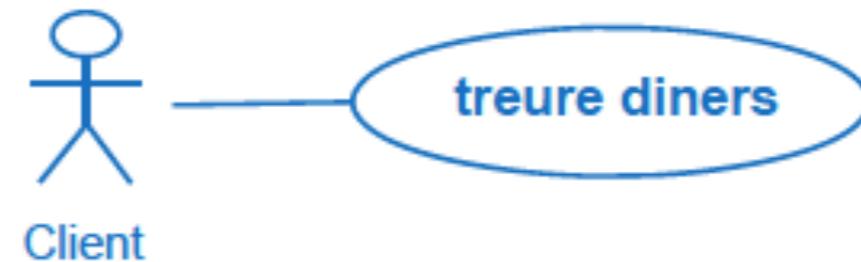


## 2.2. Especificació: Casos d'ús

**Actor.** entitat externa que participa en algun escenari del cas d'ús

### Tipus d'actors:

- persones (rols de les persones)
- organitzacions
- hardware (en el sentit més ampli)
- altres sistemes software



### Distingim:

- actor primari: objectius satisfets mitjançant el servei ofert pel cas d'ús
- actor de suport: proporciona informació que el sistema necessita

### Actors del cas d'ús extreure diners:

- client
- servei d'autorització de crèdit
- rellotge
- empleat

# Actors

- **Varis usuaris poden tenir el mateix rol**
- Un usuari pot actuar amb diferents rols
- Un actor necessita i/o participa en un cas d'ús
- Un actor pot intervenir en diferents casos d'ús
- El temps pot ser un actor



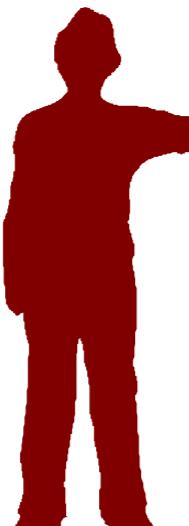
Joan actua  
com un  
actor



Pere actua  
com un  
actor

# Actors

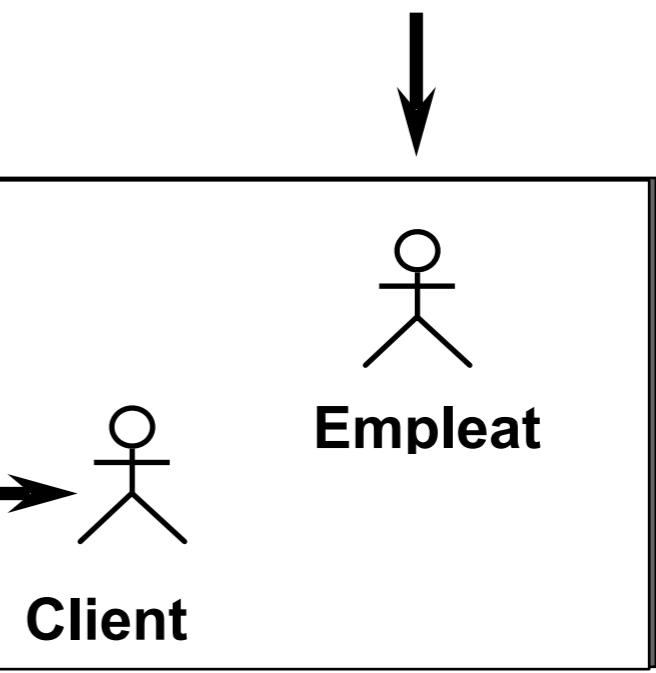
- Varis usuaris poden tenir el mateix rol
- **Un usuari pot actuar amb diferents rols**
- Un actor necessita i/o participa en un cas d'ús
- Un actor pot intervenir en diferents casos d'ús
- El temps pot ser un actor



Joan

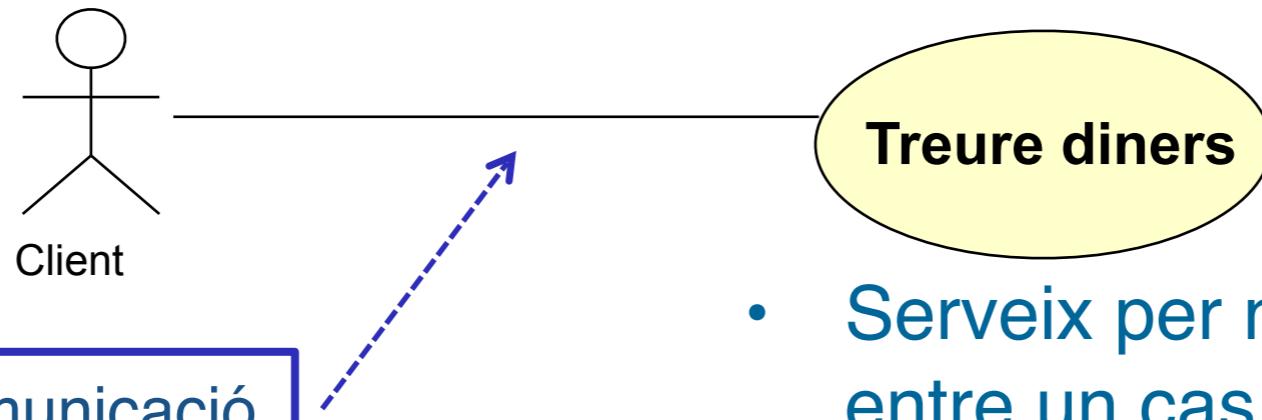
Joan com  
client

Joan com empleat



# Actors

- Varis usuaris poden tenir el mateix rol
- Un usuari pot actuar amb diferents rols
- **Un actor necessita i/o participa en un cas d'ús**
- Un actor pot intervenir en diferents casos d'ús
- El temps pot ser un actor

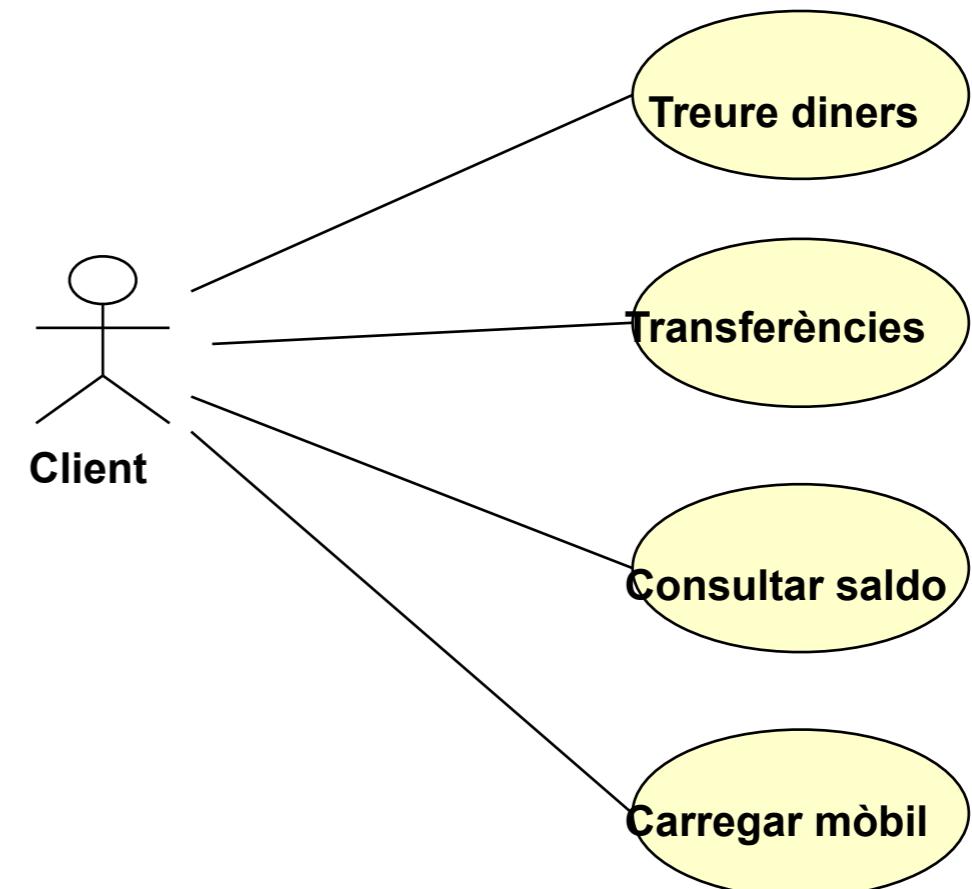


L'associació de comunicació

- Serveix per modelar la interacció entre un cas d'ús i un actor
- Només en pot existir UNA entre un cas d'ús i un actor
- No té un nom específic

# Actors

- Varis usuaris poden tenir el mateix rol
- Un usuari pot actuar amb diferents rols
- Un actor necessita i/o participa en un cas d'ús
- **Un actor pot intervenir en diferents casos d'ús**
- El temps pot ser un actor



# Actors

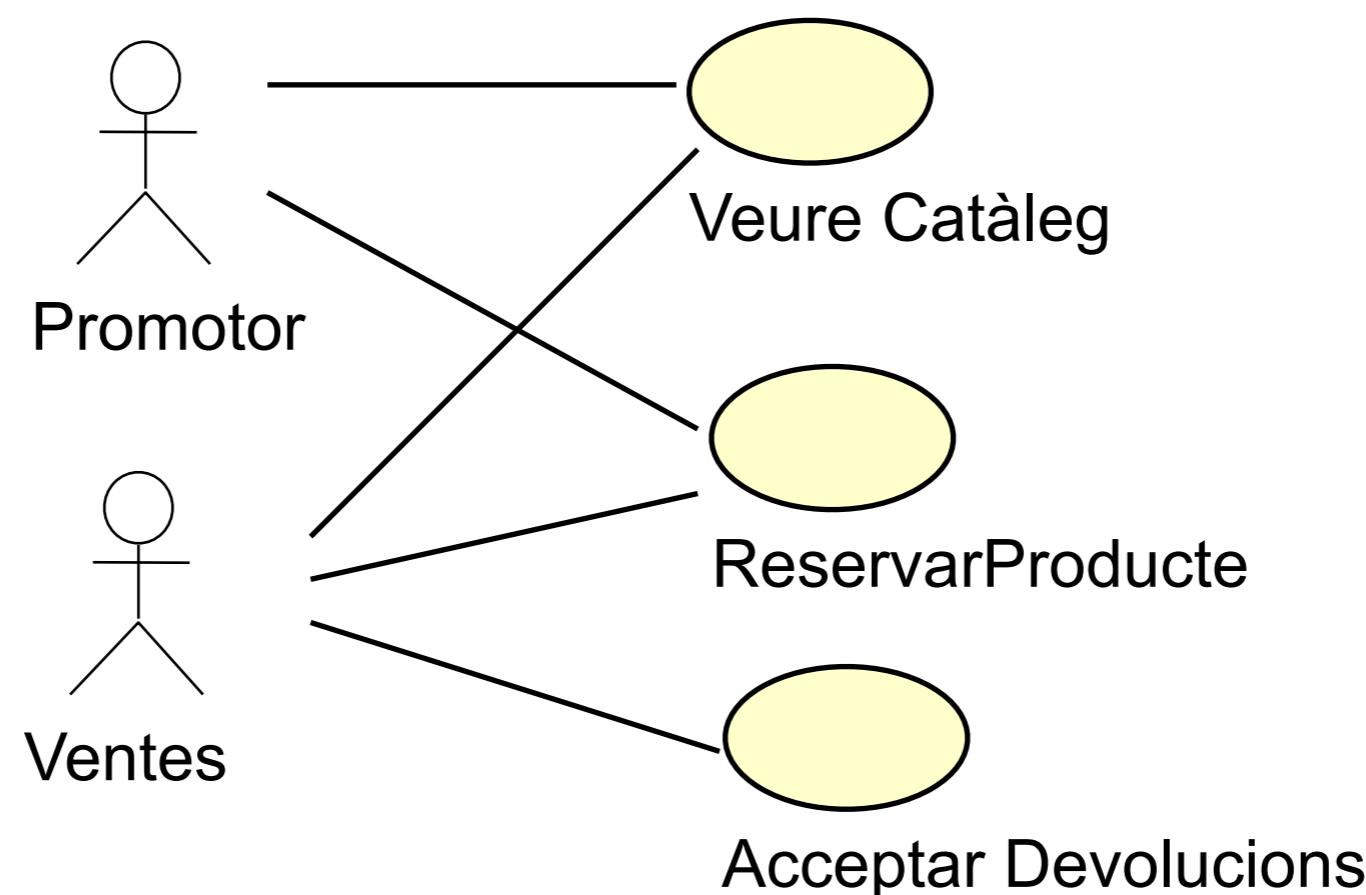
- Varis usuaris poden tenir el mateix rol
- Un actor pot intervenir en diferents casos d'ús
- Un actor necessita i/o participa en el cas d'ús
- **El temps pot ser un actor**



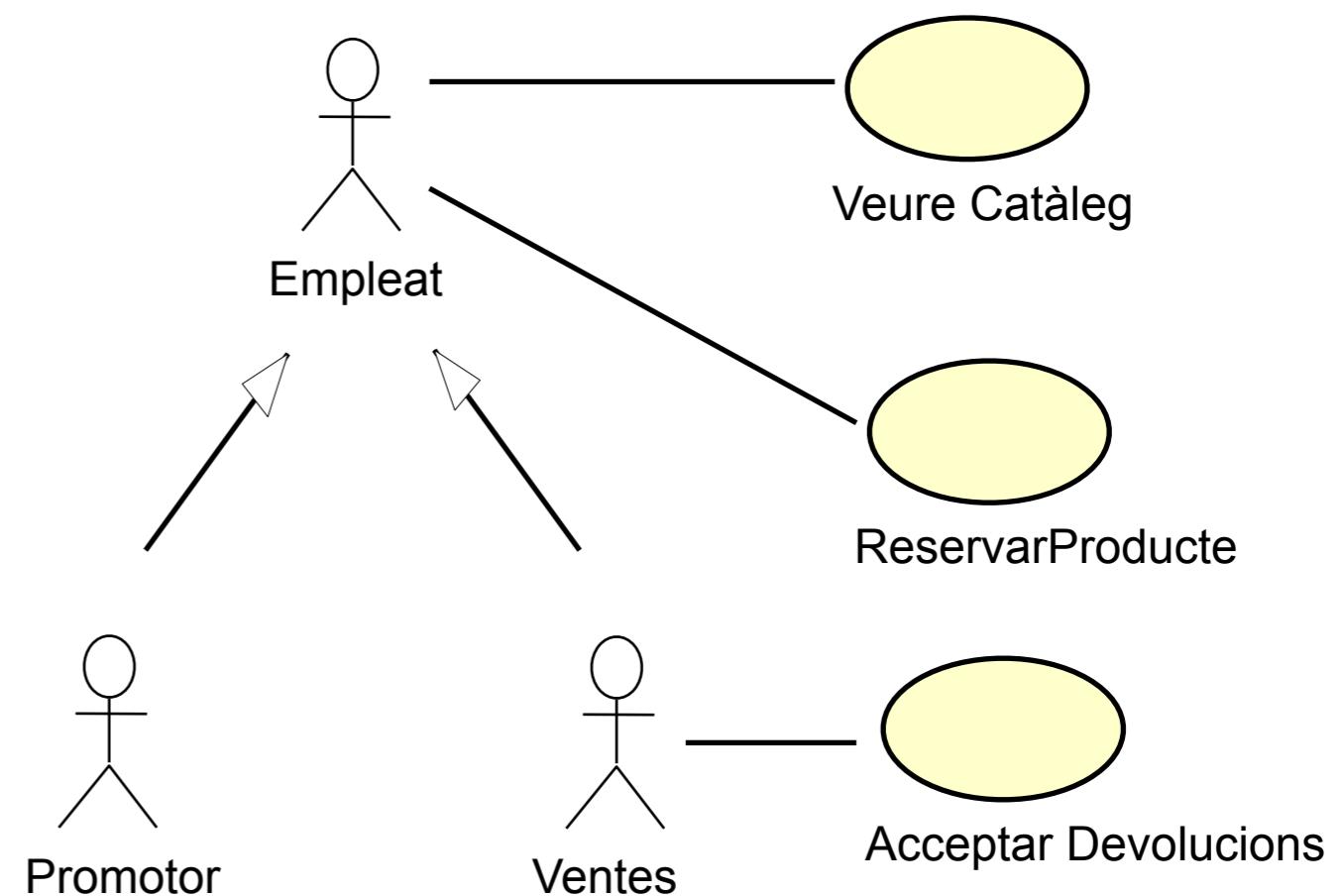
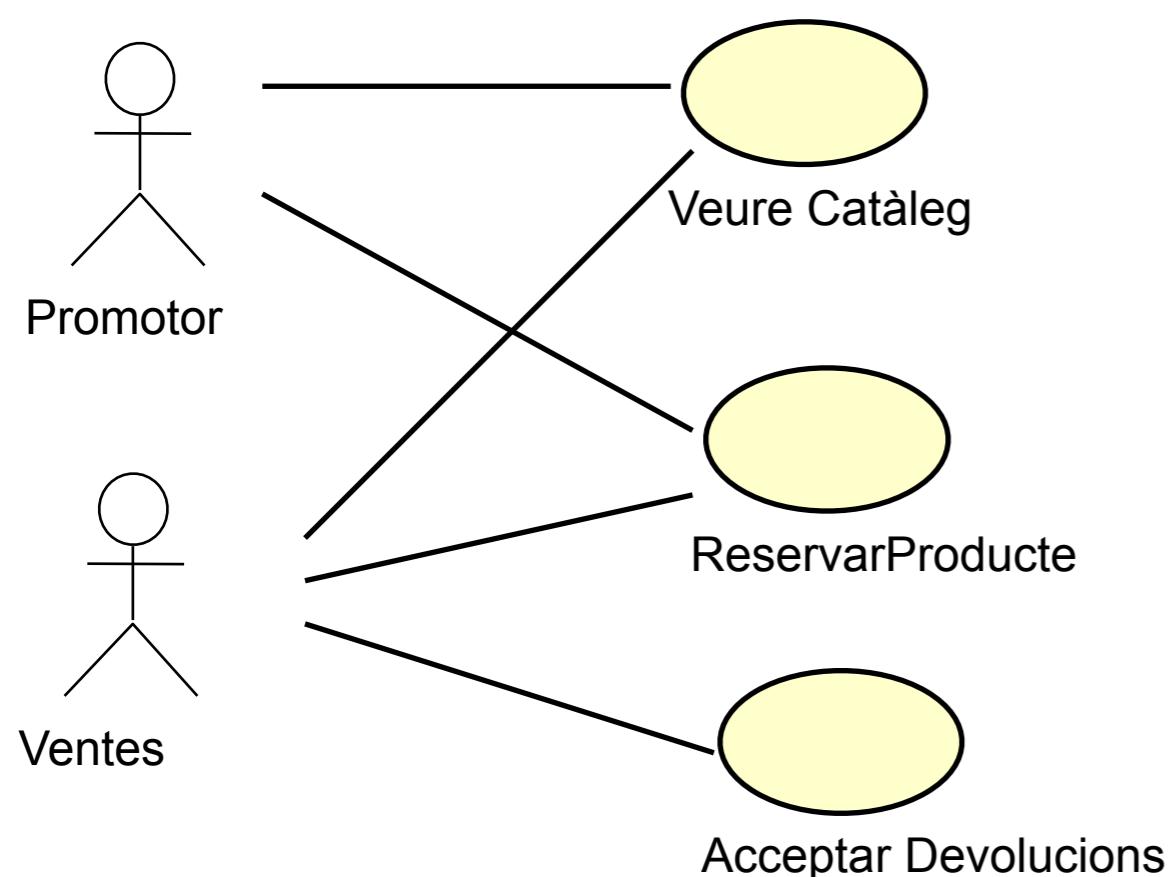
[Exemple de Cas d'ús textual \(enllaç al Campus Virtual\)](#)

# Generalització d'actors

Exemple sense utilitzar herència en els actors

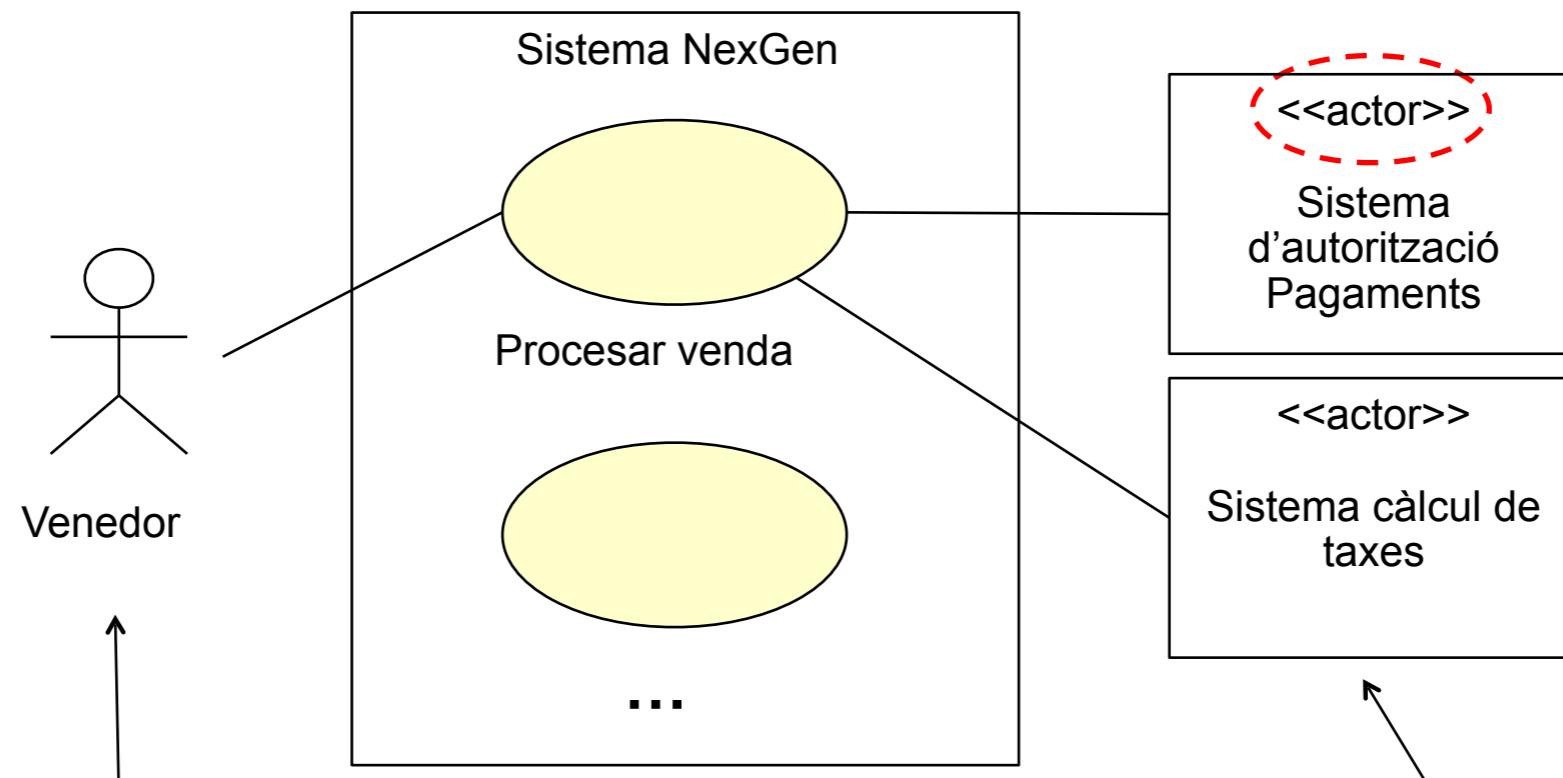


# Generalització d'actors



# Diagrama de casos d'ús i estereotips

**Estereotip:** Mecanisme per a classificar un element UML. Es denota mitjançant cometes franceses <<actor>> ó <<sistema>>, etc.



**Actors primaris a l'esquerra**

**Actors de suport a la dreta**

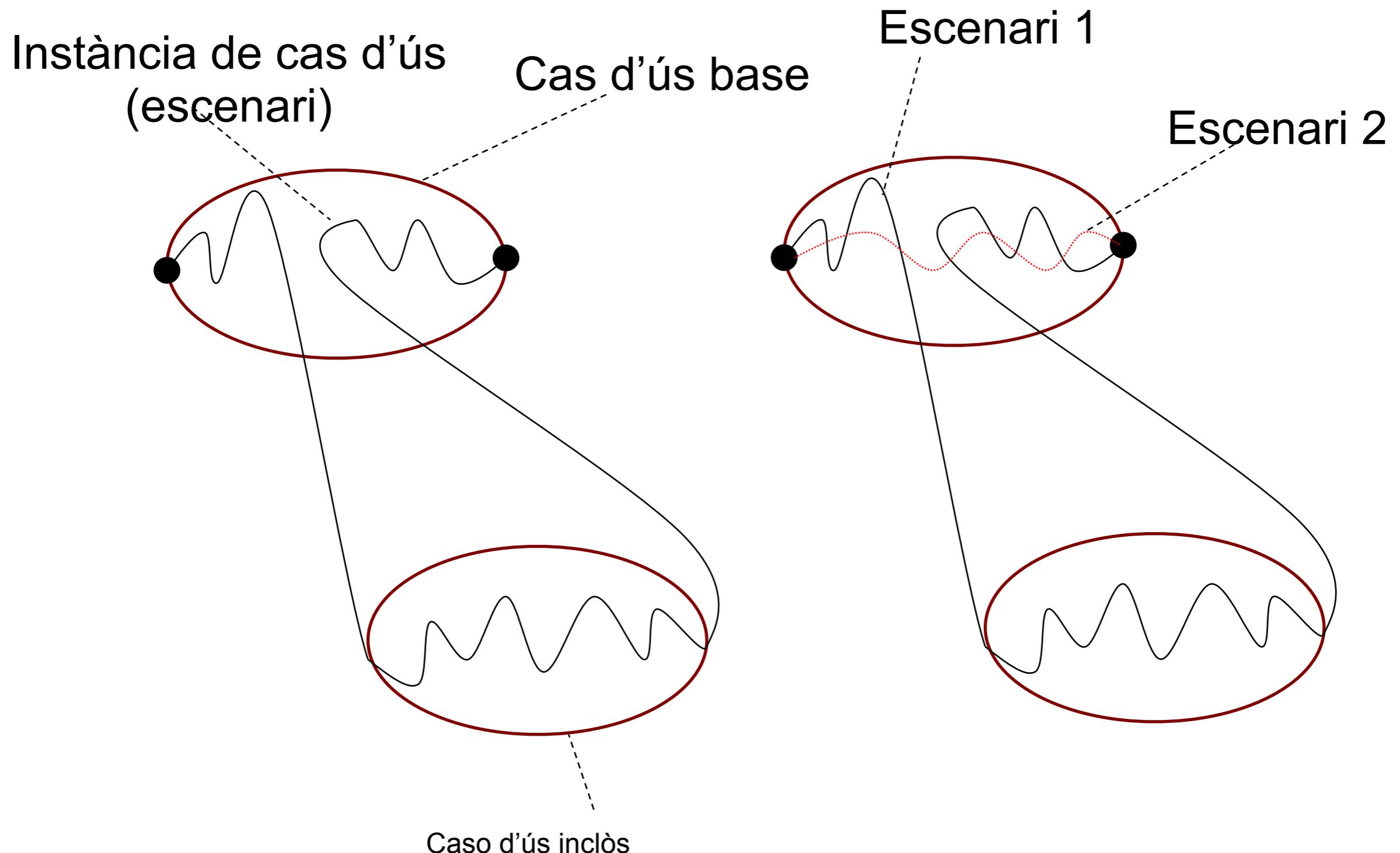
## 2.2. Especificació: Diagrama de casos d'ús

**Diagrama de Casos d'Ús (DCU).** És el diagrama que engloba tots els casos d'ús del sistema i els seus actors.

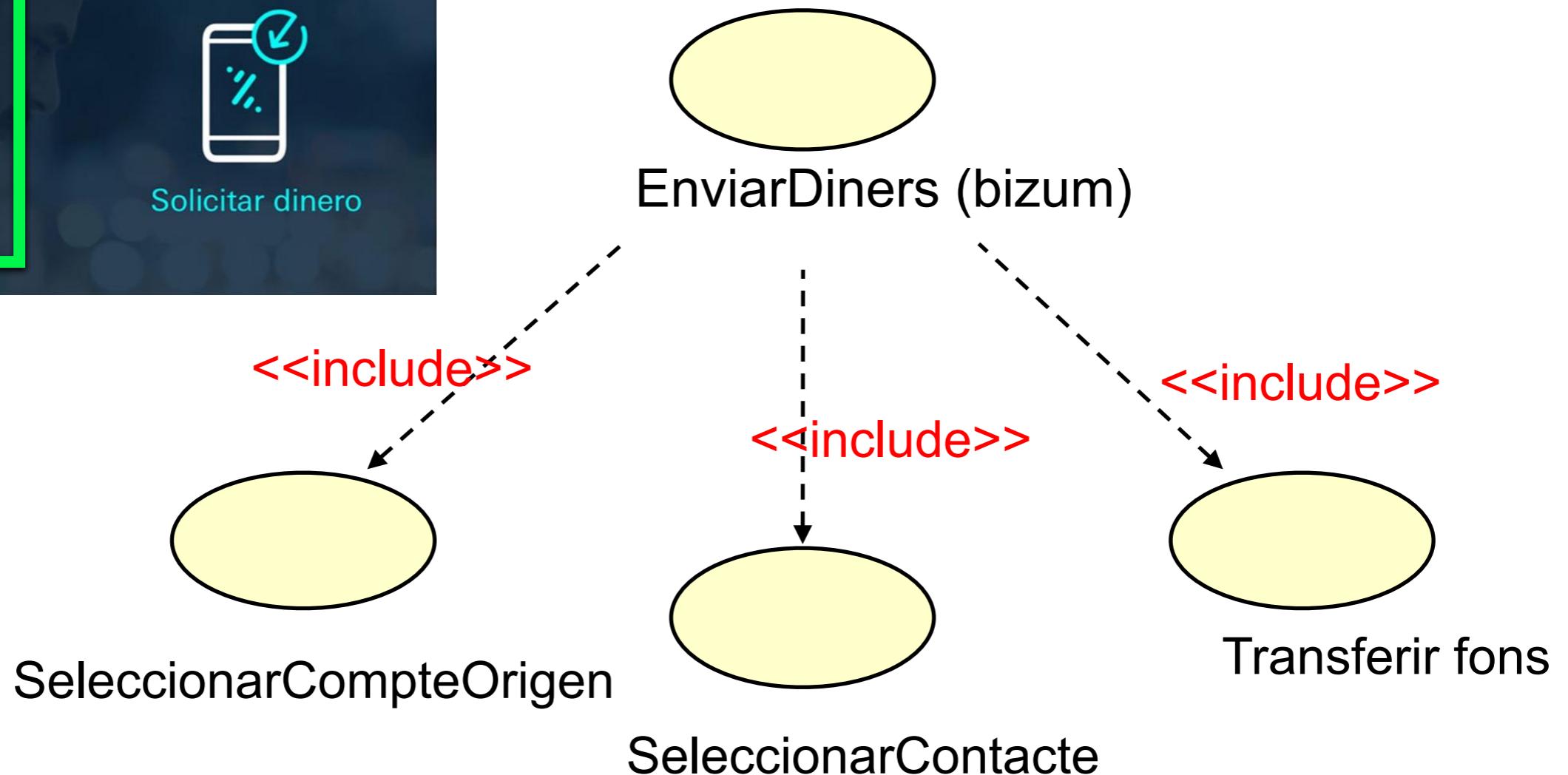
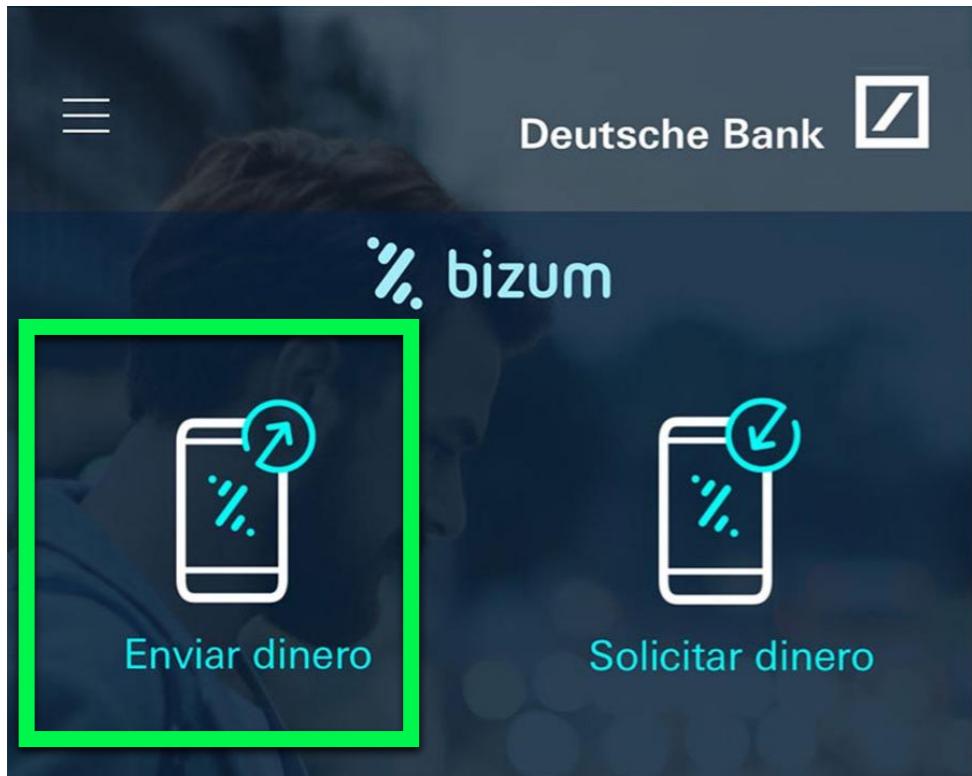
Especifica les **relacions entre casos d'ús**:

- Inclusió
- Extensió
- Herència

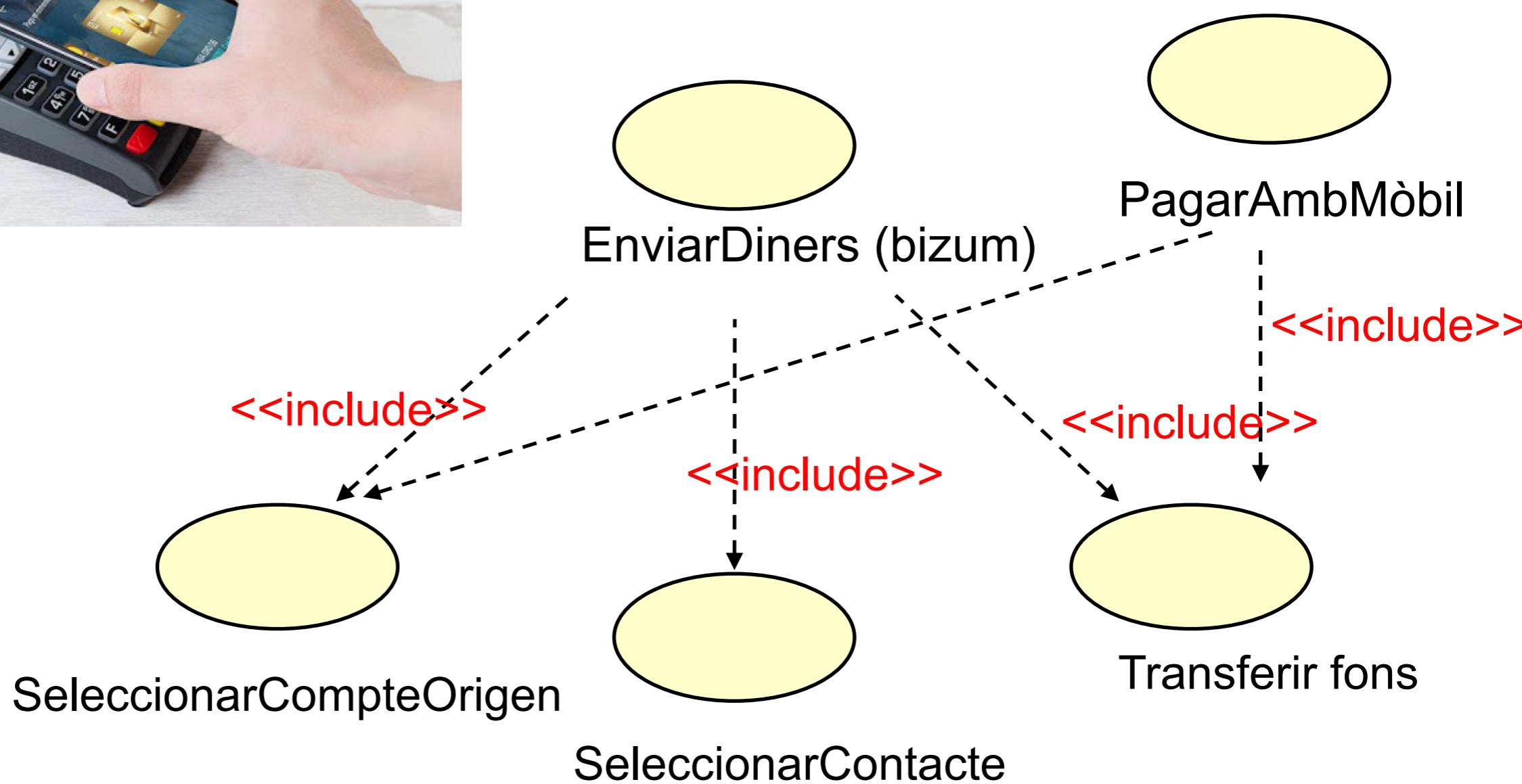
# Relació d'inclusió



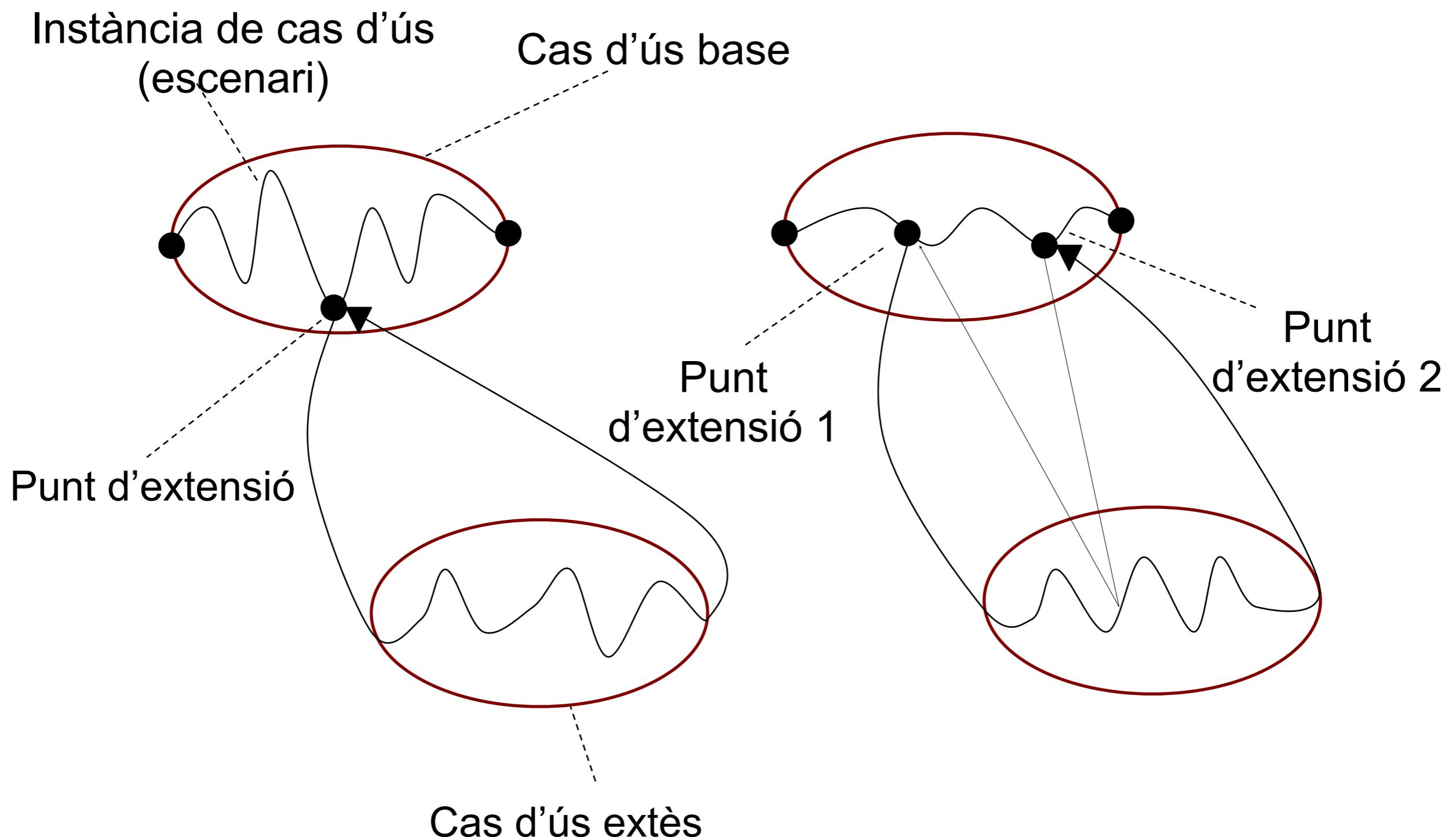
# Exemple inclusió



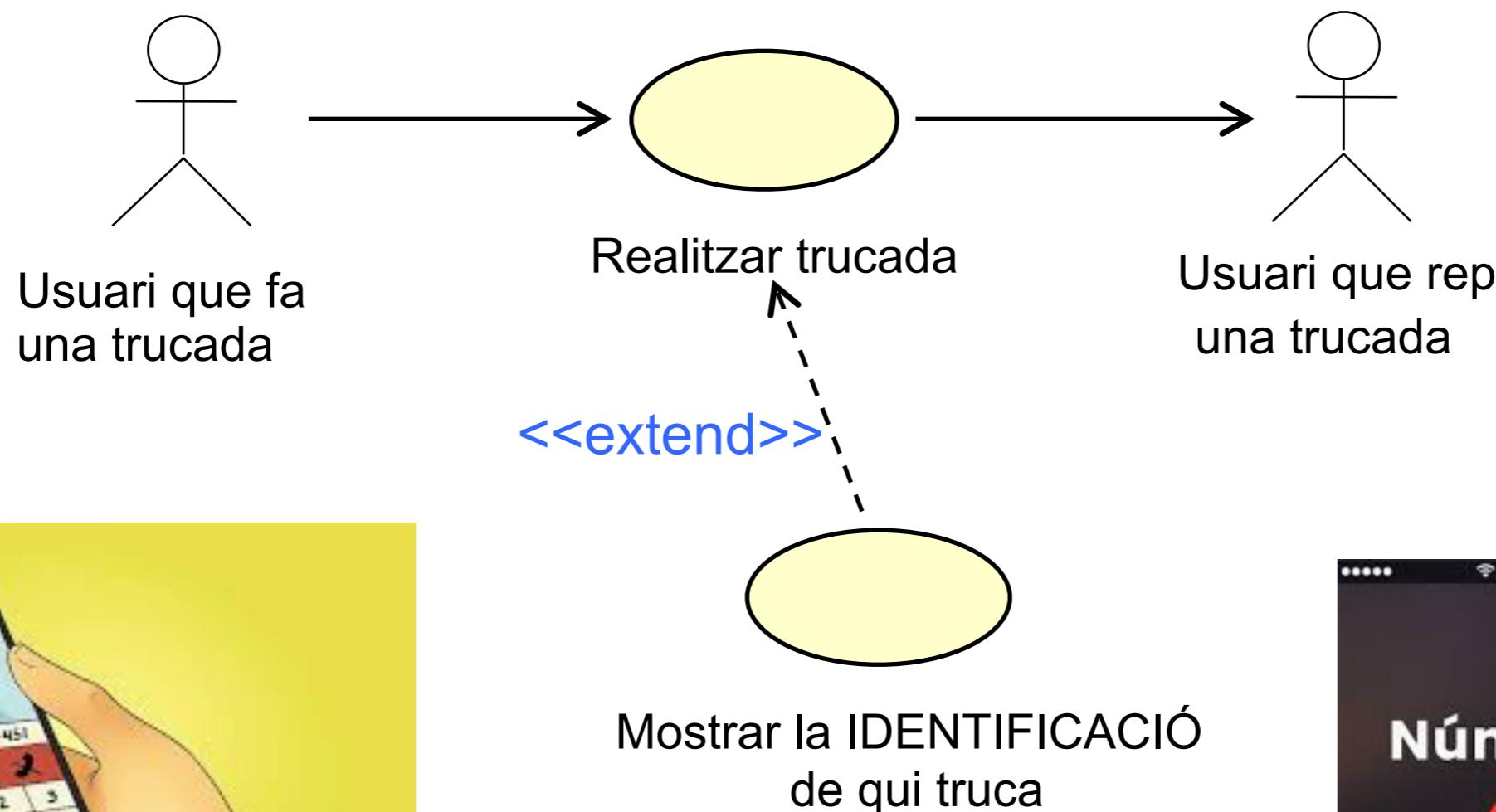
# Exemple inclusió



# Relació d'extensió



# Exemple extensió

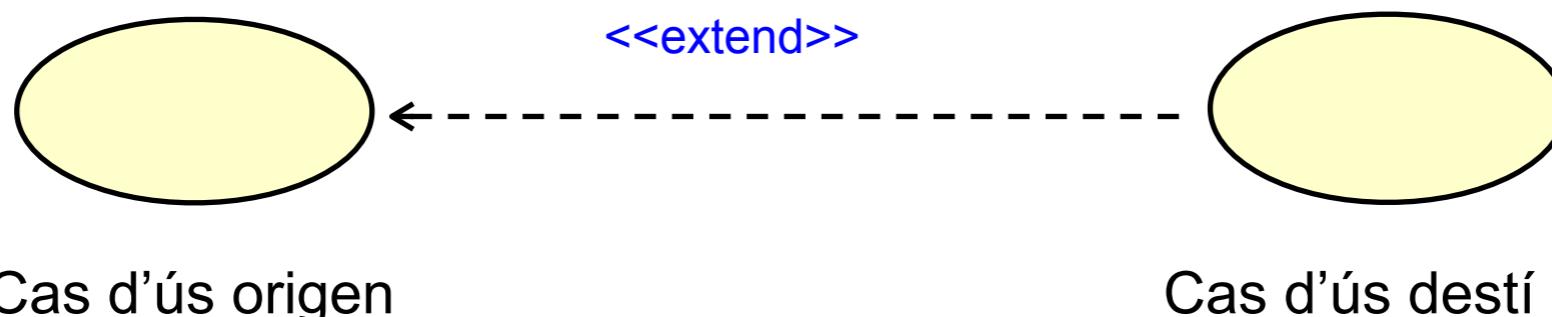


# Relació entre casos d'ús

- **Inclusió** : una instància del cas d'ús origen inclou també el comportament descrit pel cas d'ús destí



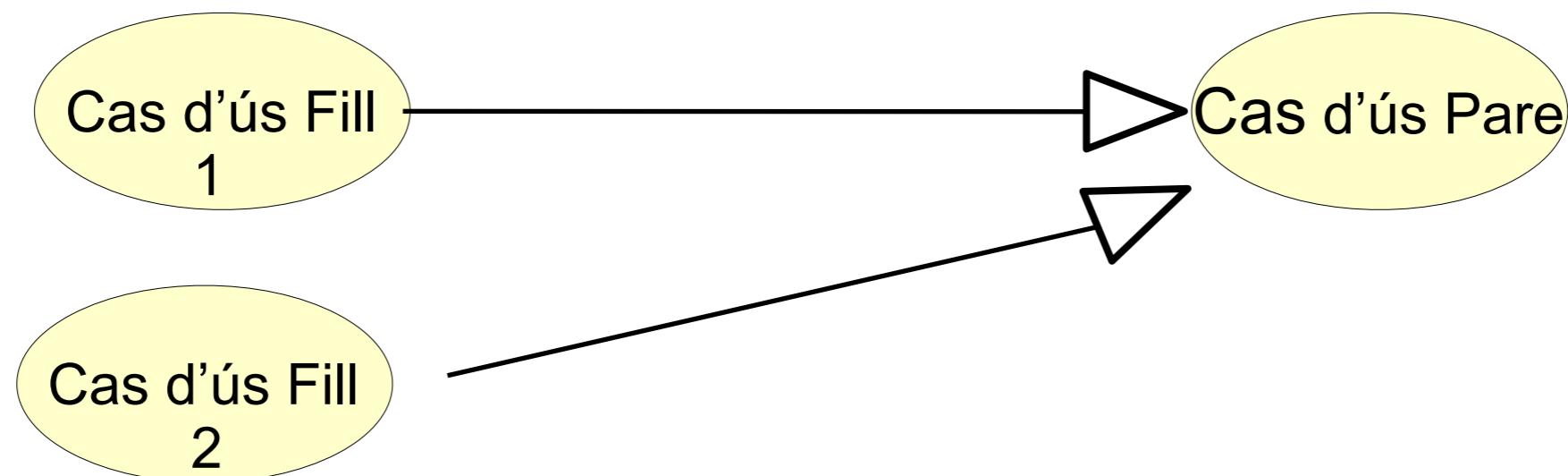
- **Extensió** : el cas d'ús origen estén el comportament del cas d'ús destí



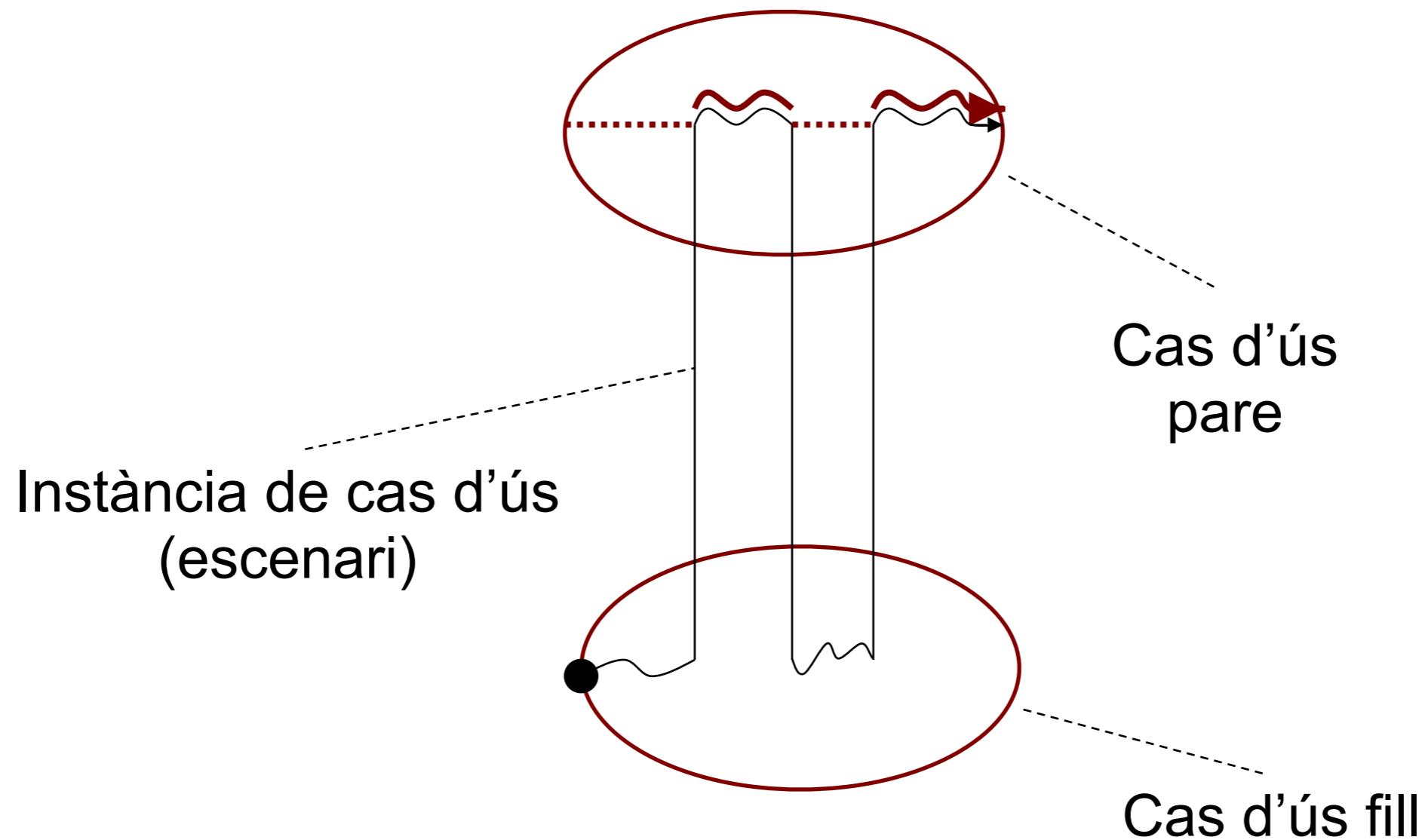
<<include>> va reemplaçar al denominat <<uses>>

# Relació de generalització

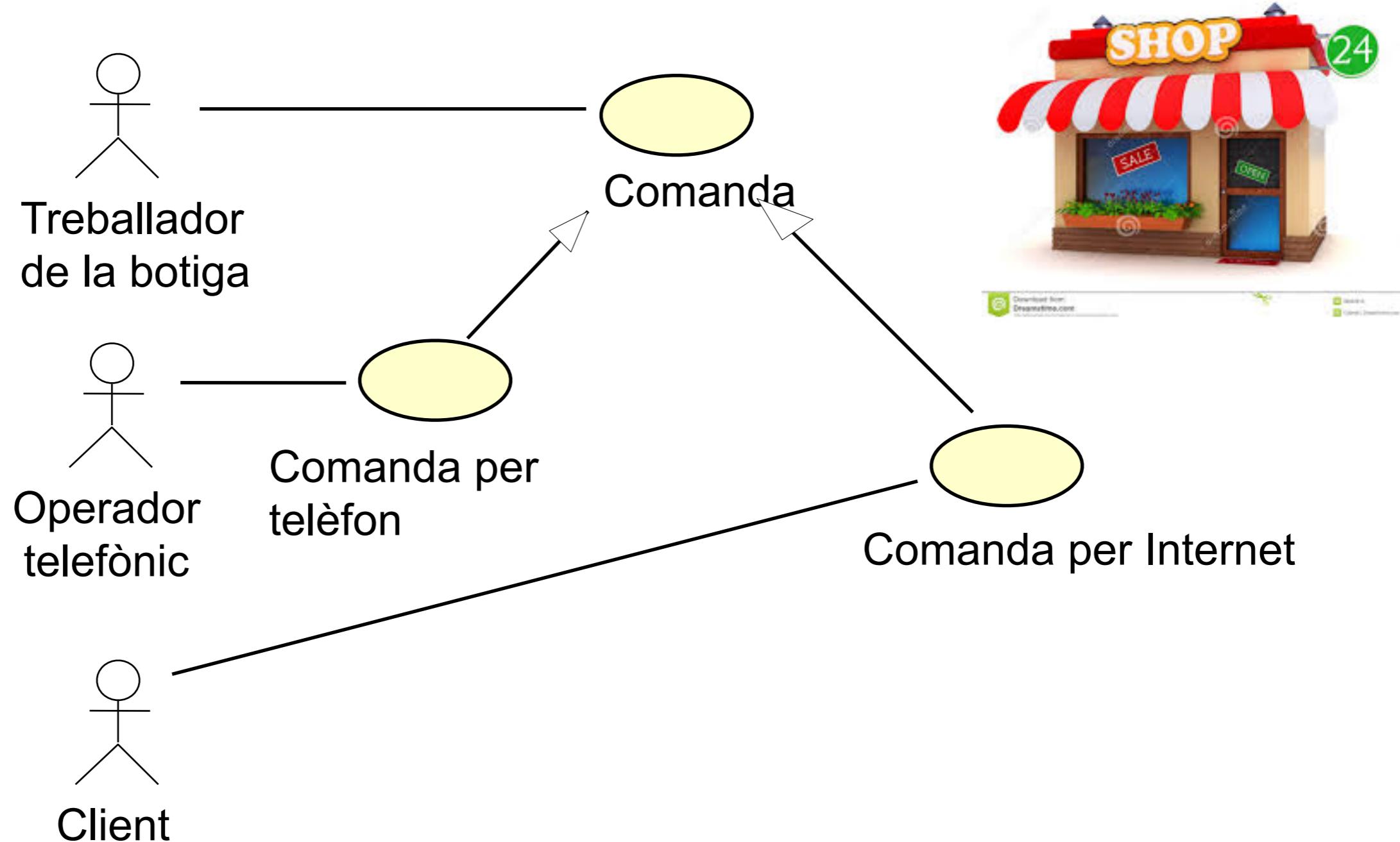
**Herència** : el cas d'ús origen hereta l'especificació del cas d'ús destí i possiblement la modifica i/o amplia. Normalment s'úsa per a indicar diferents bifurcacions de les interaccions de l'actor i el sistema, totes elles incloses en el cas d'èxit.



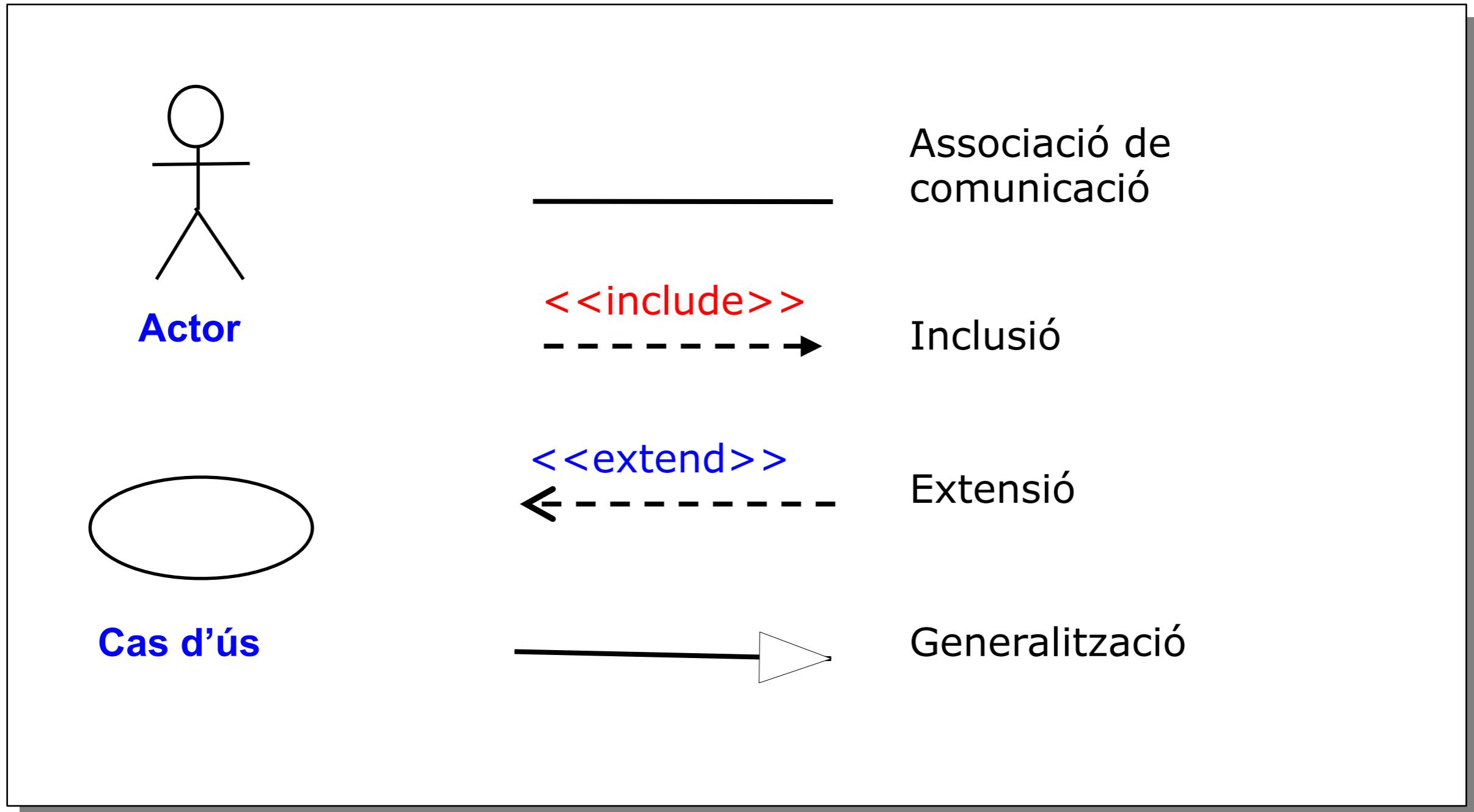
# Relació de generalització



# Exemple generalització casos d'ús



# Resum



## 2.2. Especificació: Casos d'ús

**Cas d'ús (Use Case).** És una descripció de la seqüència d'interaccions entre actors externs i el sistema, orientades a satisfer un objectiu d'un actor"

**[D. Bredemeyer]**

**Exemple de cas d'ús: treure diners d'un caixer automàtic**

- seqüència d'esdeveniments

- Interacció necessària per extreure diners amb la targeta de l'entitat

- actors

- el client
- el rellotge
- el servei d'autorització de crèdit
- l'empleat



# Elements del cas d'ús

**Escenari.** És una seqüència específica d'accions i interaccions entre actors i el sistema sota discussió. També es denomina instància de cas d'ús.

*Exemples:*      *conjunt d'accions per extreure diners de la targeta,*  
*conjunt d'accions per haver superat el límit disponible o*  
*conjunt d'accions per trobar-se el caixer fora de servei.*

- Es una història particular d'un cas d'ús (**instància**)
- **Tipus d'escenaris:**
  - Principal
  - Alternatiu
  - Excepcional

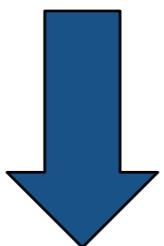


Poden portar a l'**èxit** o al **fracàs** del cas d'ús

## 2.2. Especificació: Casos d'ús

---

- S'inclouen tots els passos i variacions descrites en detall. S'inclouen seccions de suport.



S'utilitza una plantilla o fitxa que conté tots els detalls:

1. Pròleg
2. Escenari principal
3. Escenaris alternatius
4. Finalització

# Estructura d'un cas d'ús: Format d'una columna, plantilla usecuses.org

Plantilla usecuses.org (Larman): CU\_Identificador: Nom del Cas d'Ús

- Resum (breu descripció)
- Actor Principal
- Persones involucrades i Interessos
- Precondicions
- Postcondicions

## • Escenari Principal (Flux Bàsic)

## • Extensions (Flux Alternatiu)

- Requisits especials
- Tecnologia i llista de variacions de dades
- Freqüència
- Qüestions obertes

## 1.Pròleg

## 2.Escenari principal

## 3.Extensions

## 4.Finalització

# Estructura d'un cas d'ús:

## Pròleg

---

- **Actor primari.** L'actor principal que sol·licita els serveis del sistema per satisfer un objectiu
- **Interessats i interessos.** En el cas d'ús ha d'aparèixer allò que els interessa
- **Precondicions.** Especifiquen la situació abans de començar un escenari en el cas d'ús
- **Postcondicions.** Especifiquen la situació després d'acabar l'escenari per a que es consideri èxit. Han de satisfer a tots els interessats.

# Exemple “Realitzar Venda”

## Pròleg:

**Resum:** Un client arriba al Terminal de Punt de Venda amb un conjunt d'articles. El caixer registre els articles i es genera el tiquet. El client paga en efectiu i recull els articles.

**Actor Principal:** Caixer

### Personal Involucrat i interessos:

- Caixer: vol entrades precises, ràpides i sense errors de pagament
  - Companyia: vol registrar transaccions i satisfer als clients.
  - ...
- **Precondició:** El caixer s'identifica i autentica
  - **Postcondicions:** Es registra la venda. Es calcula l'import. S'actualitza la comptabilitat i inventari...

# Estructura d'un cas d'ús: Escenari Principal o Flux bàsic

---

- S'han de retardar totes les frases condicionals a la secció d'extensions: Mostra només l'escenari d'èxit
- L'escenari registra 3 tipus de passos:
  - Interacció entre/dels actors
  - Una validació (normalment per part del sistema)
  - Un canvi d'estat (per exemple, emmagatzemar o modificar alguna cosa)

# Exemple “Realitzar Venda”

## Flux Bàsic:

1. El **Client** arriba al Terminal de Punt de Venda amb els articles
2. El **Caixer** inicia una nova venda
3. El **Caixer** introduceix el identificador de cada article
4. El **Sistema** registra la línia de venda i presenta la descripció de l'article, preu i suma parcial

El **caixer** repeteix els passos 3 i 4 fins que s'indiqui

5. El **Sistema** presenta el total
6. El **Caixer** li diu al **Client** el total a pagar
7. El **Client** paga amb targeta, i el **Caixer** gestiona el pagamento
8. El **Sistema** registra la venda completa i actualitza Inventari
9. El **Sistema** presenta rebut

# Estructura d'un cas d'ús: Extensions o Flux alternatiu

---

Indiquen la resta d'escenaris, bé d'èxit o de fracàs

- Es componen de dues parts:
  - **Condició.** Ha de ser alguna cosa que pugui ser detectat pel sistema o per un actor
  - **Gestió.** Pot ser un pas o una seqüència de passos.
- Si una extensió és molt complexa hauria de convertir-se en un cas d'ús
- Es pot definir una extensió com possible en tots els passos mitjançant l'ús del comodí \*

# Exemple “Realitzar Venda”

## Flux Alternatiu:

### Extensions:

#### 3a. Identificador no vàlid

1. El **Sistema** senyala l'error i rebutja l'entrada

#### 3-6a. El **Client** demana eliminar un article de la compra

1. El **Caixer** introduceix el identificador a eliminar

2. El **Sistema** actualitza la suma

...

#### 7a. Pagament en efectiu

1. El **Caixer** introduceix la quantitat donada pel Client

2. El **Sistema** mostra la quantitat a tornar

...

#### \*a. En qualsevol moment el **Sistema** falla.....

# Estructura d'un cas d'ús: Finalització

---

- **Requisits especials.** Inclou característiques com eficiència, fiabilitat, usabilitat i restriccions de disseny
- **Llista de tecnologies i variacions de dades.** Són variacions tècniques al respecte de com es pot fer alguna cosa. **Si conté múltiples passos hauria de ser una extensió.**
  - **Exemple:** Identificar un article mitjançant un lector de codi de barres o teclejant el seu codi.

# Exemple “Realitzar Venda”

## Finalitzacions:

### Requisits especials:

- Interfície d'usuari amb pantalla tàctil en un monitor de pantalla plana. El text ha de ser visible a un metre de distància
- Temps de resposta per autorització de crèdit de 30 seg. El 90% de les vegades

### Llista de Tecnologia i variacions de dades:

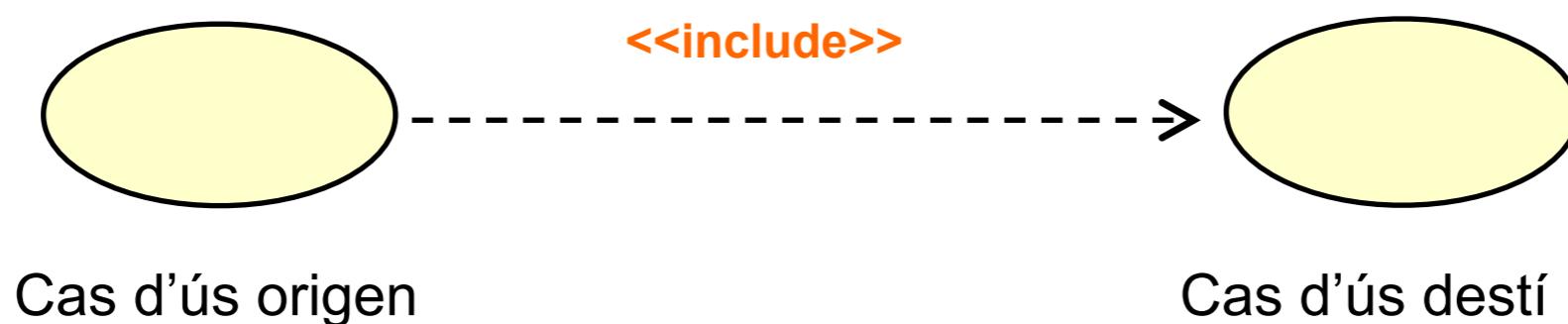
- El identificador podria ser qualsevol esquema de codi UPC, EAN,..
- L'entrada d'informació de la tarja es realitza mitjançant un lector de targes

### Qüestions Pendents:

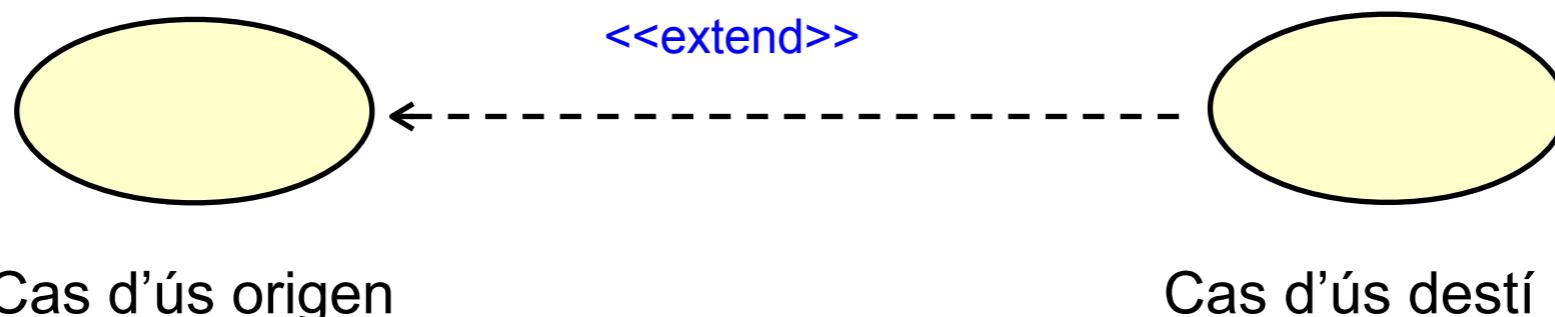
- Explorar qüestions de recuperació d'accisos a serveis remots
- Quines adaptacions són necessàries per diferents negocis?

# Relació entre casos d'ús

- **Inclusió** : una instància del cas d'ús origen inclou també el comportament descrit pel cas d'ús destí



- **Extensió** : el cas d'ús origen estén el comportament del cas d'ús destí



**<<include>>** va reemplaçar al denominat **<<uses>>**

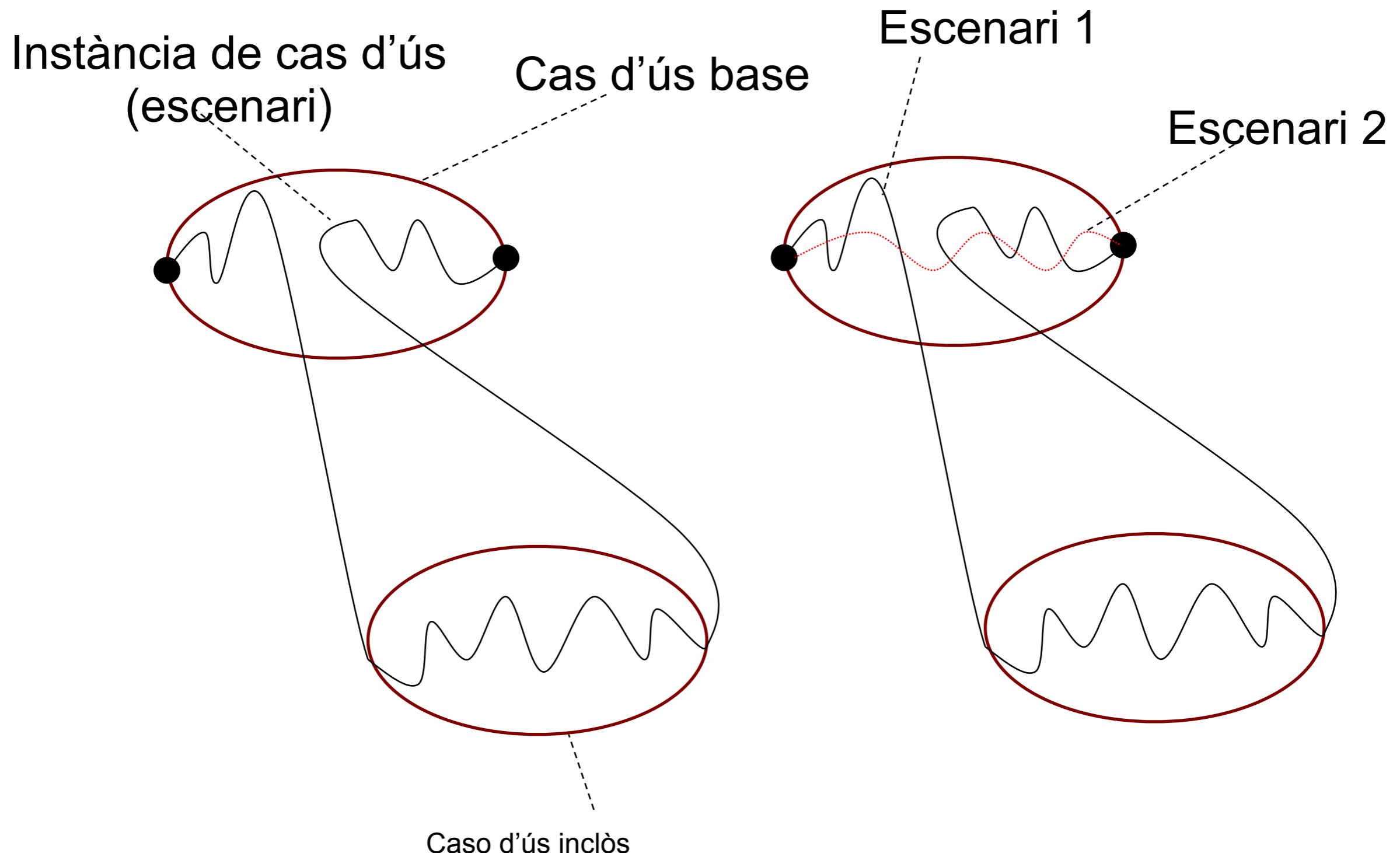
## 2.2. Especificació: Diagrama de casos d'ús

**Diagrama de Casos d'Ús (DCU).** És el diagrama que engloba tots els casos d'ús del sistema i els seus actors.

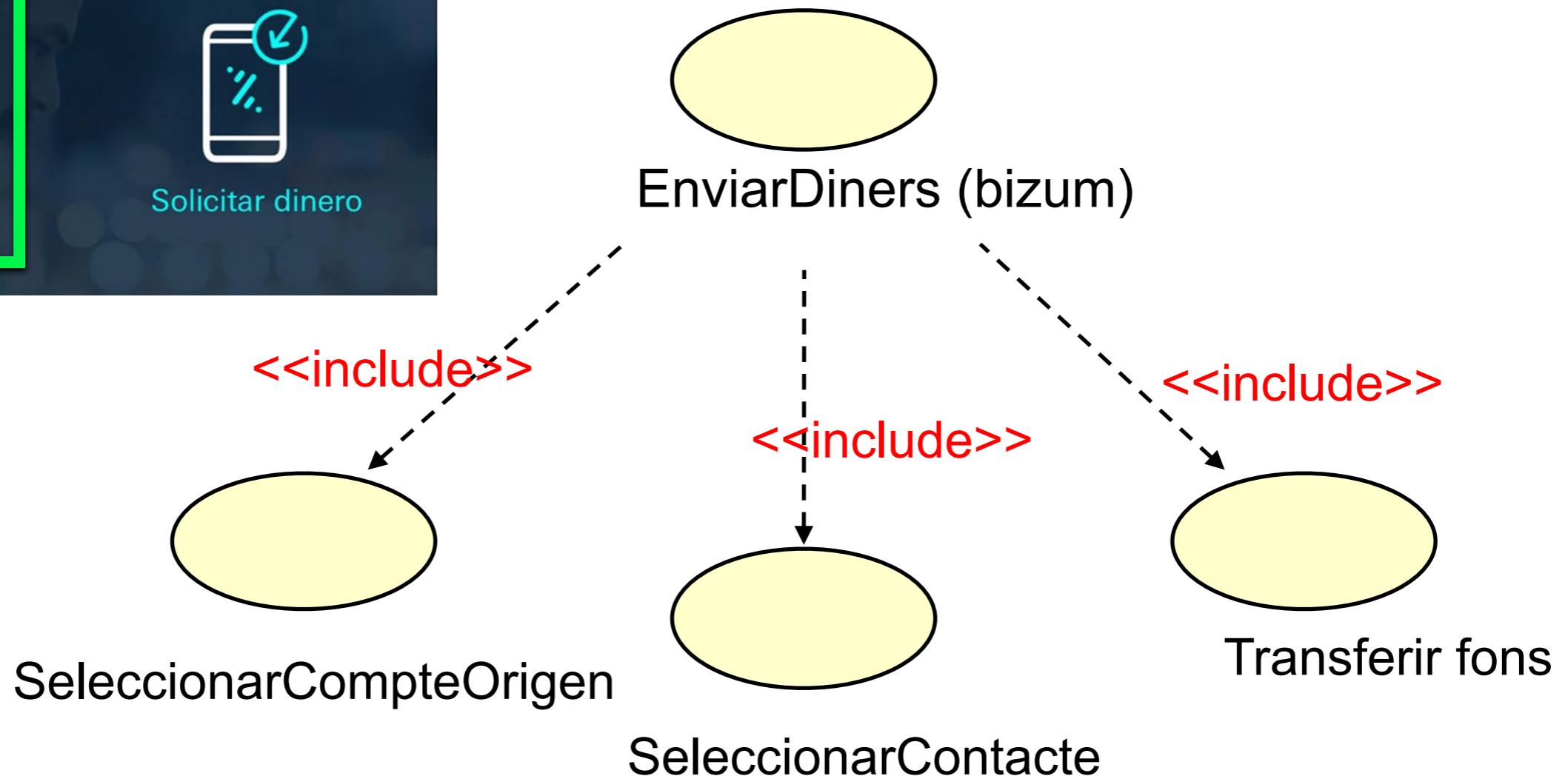
Especifica les **relacions entre casos d'ús**:

- Inclusió
- Extensió
- Herència

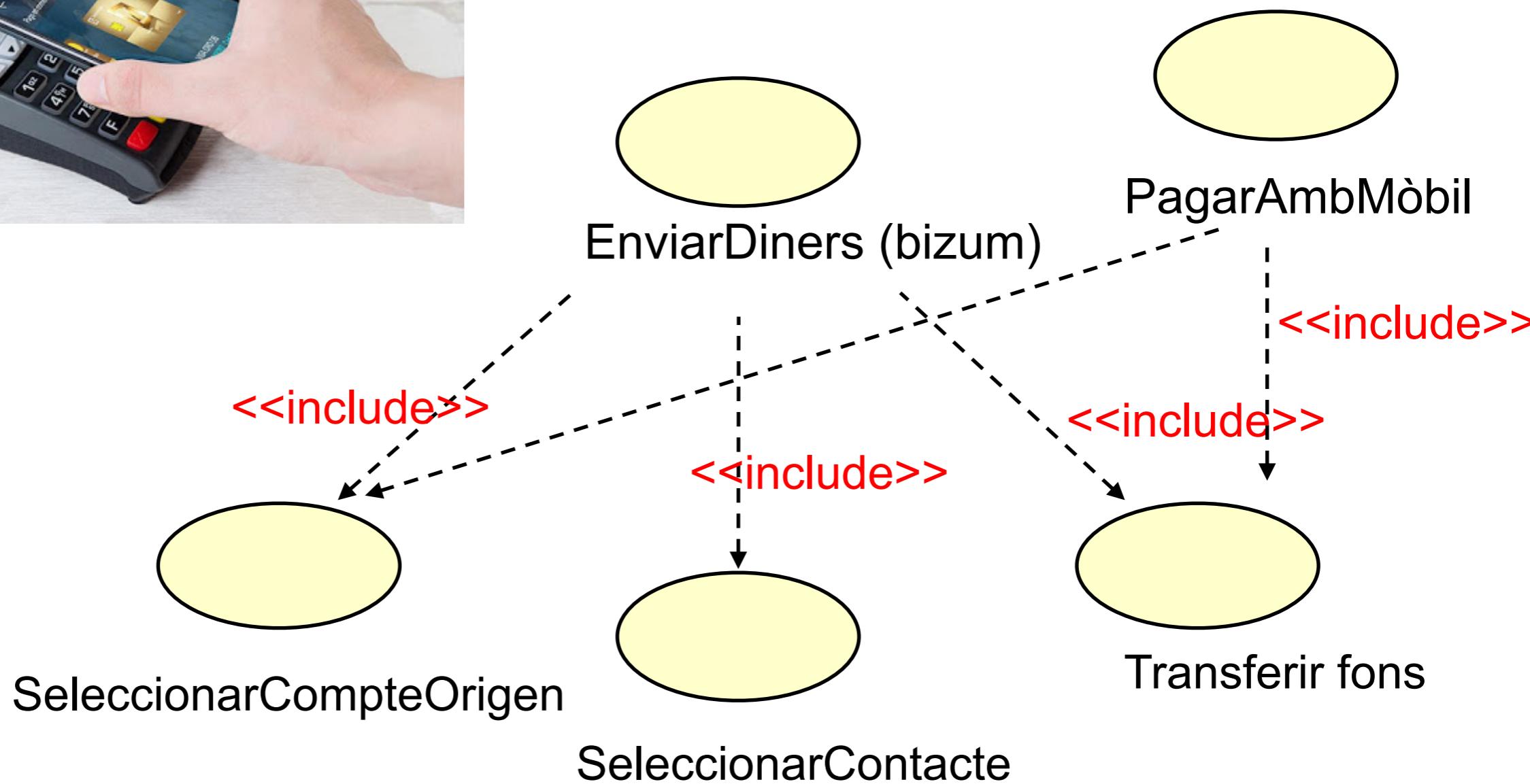
# Relació d'inclusió



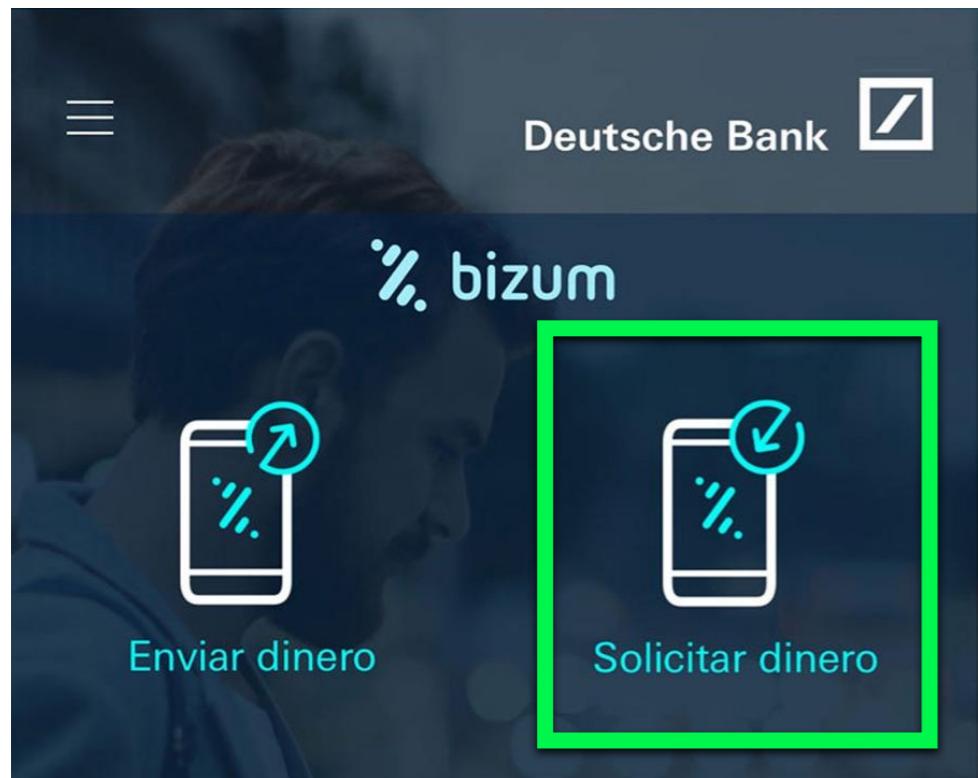
# Exemple inclusió



# Exemple inclusió



# Exemple inclusió



SeleccionarCompteOrigen

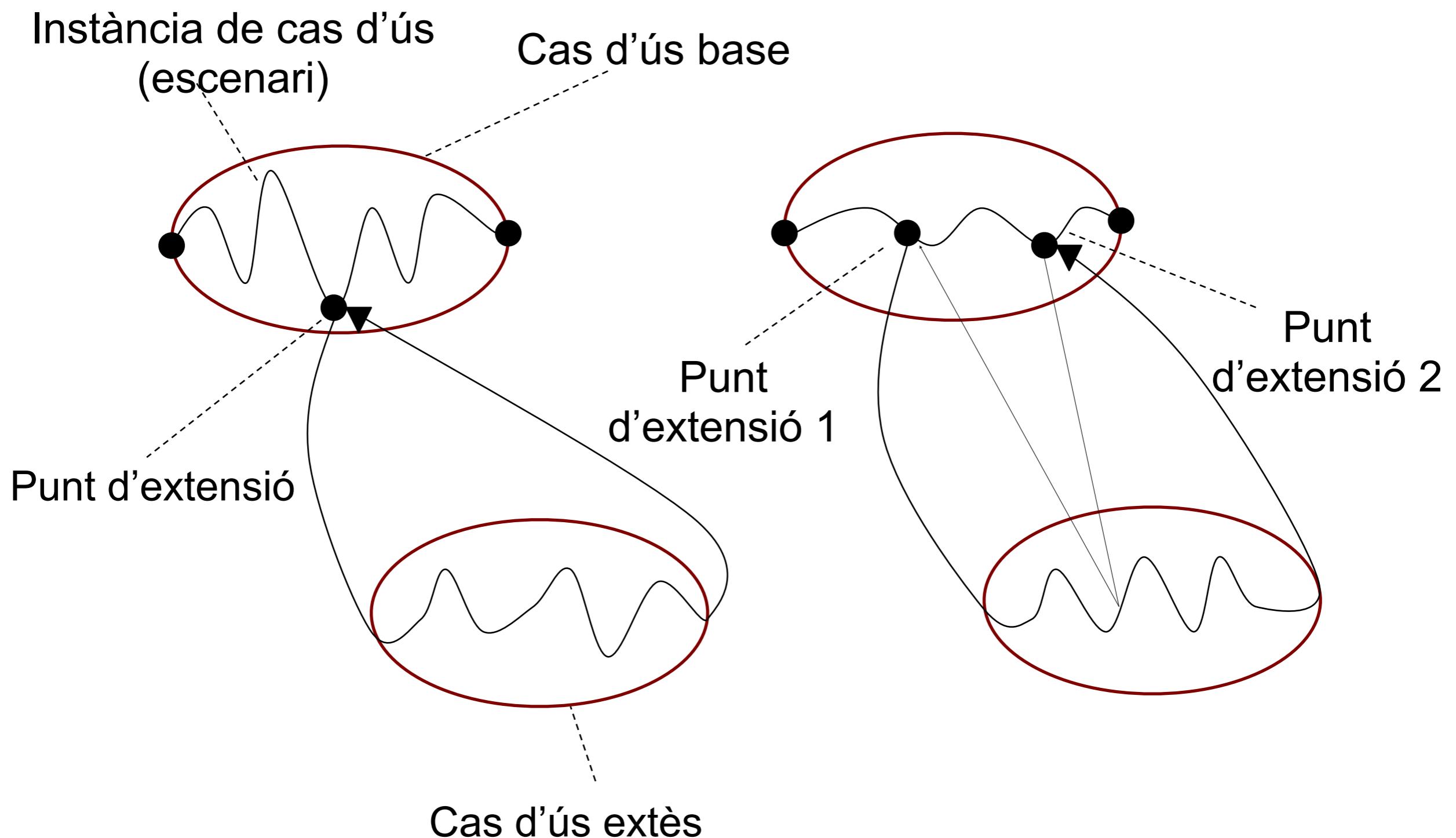
SeleccionarContacte

Sol·licitar Diners (bizum)

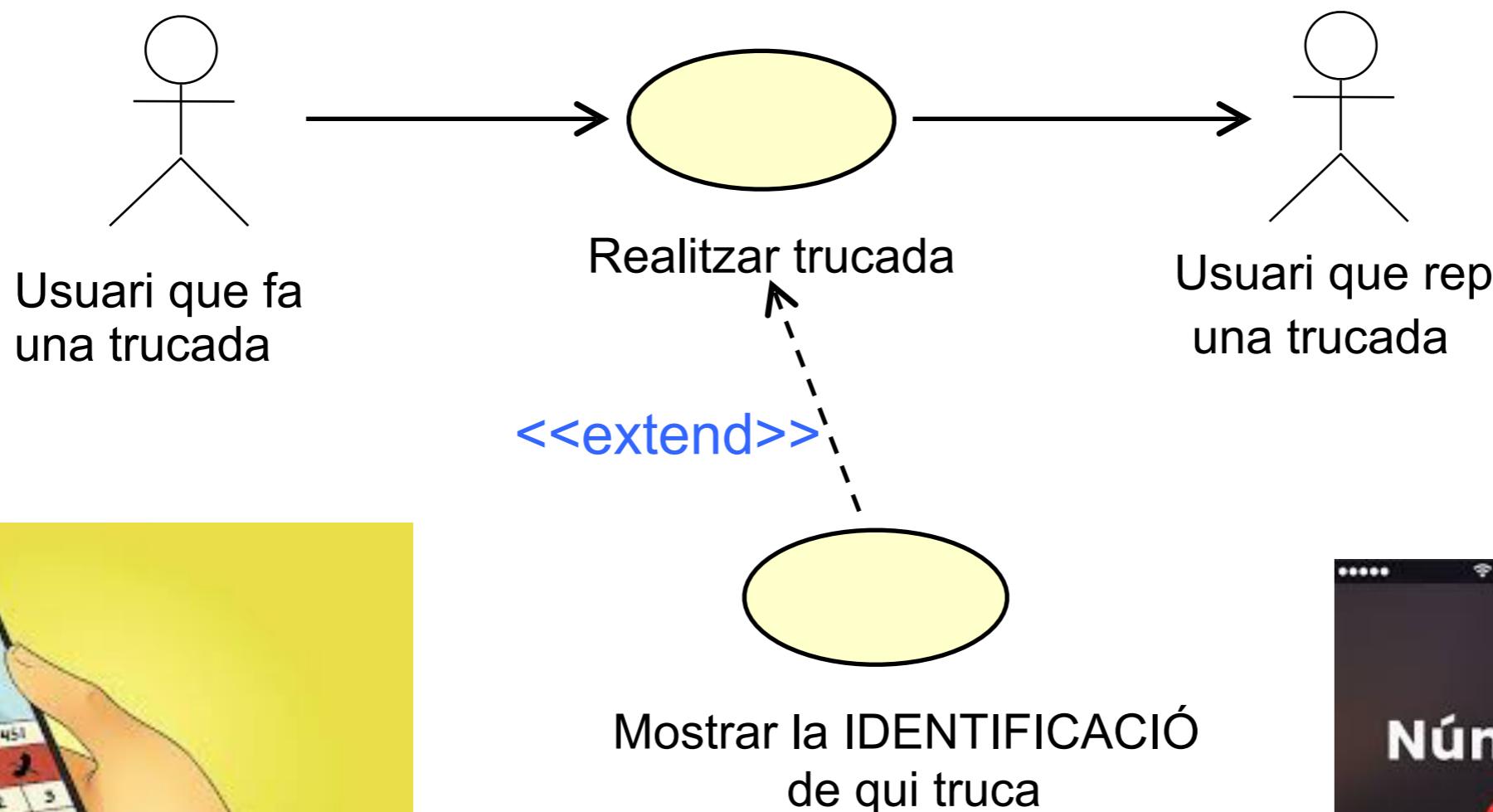
<<include>>

<<include>>

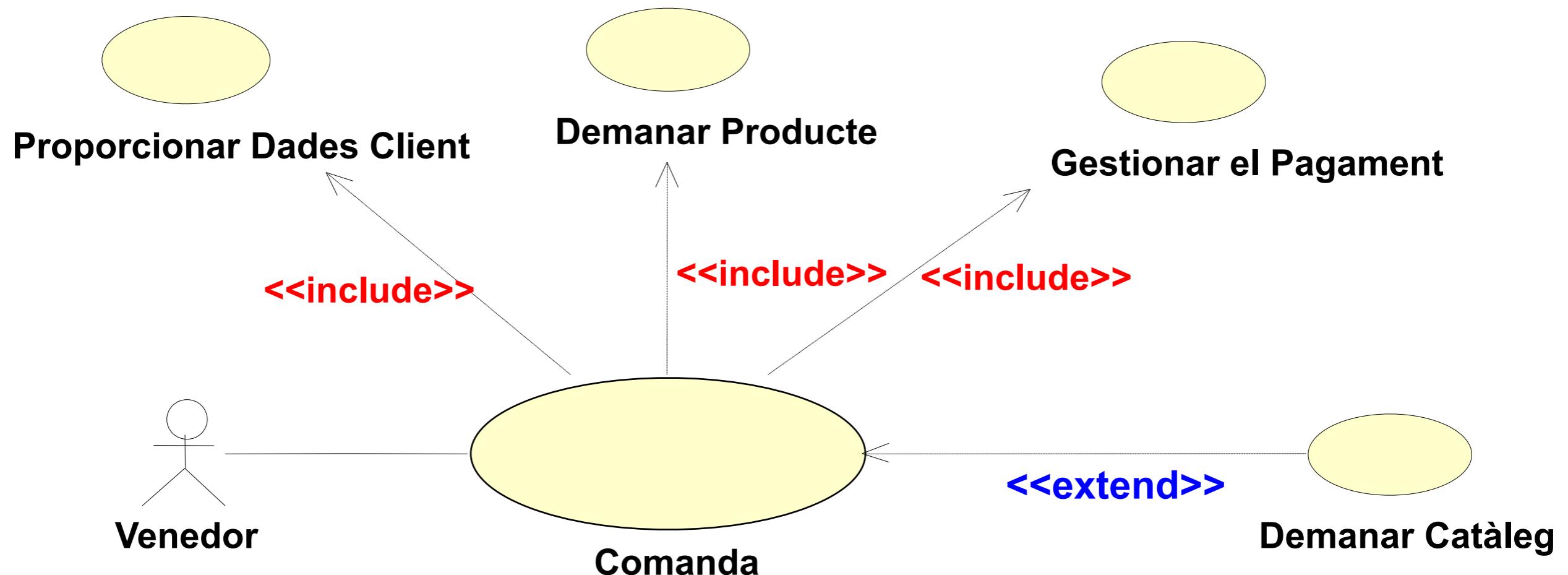
# Relació d'extensió



# Exemple extensió

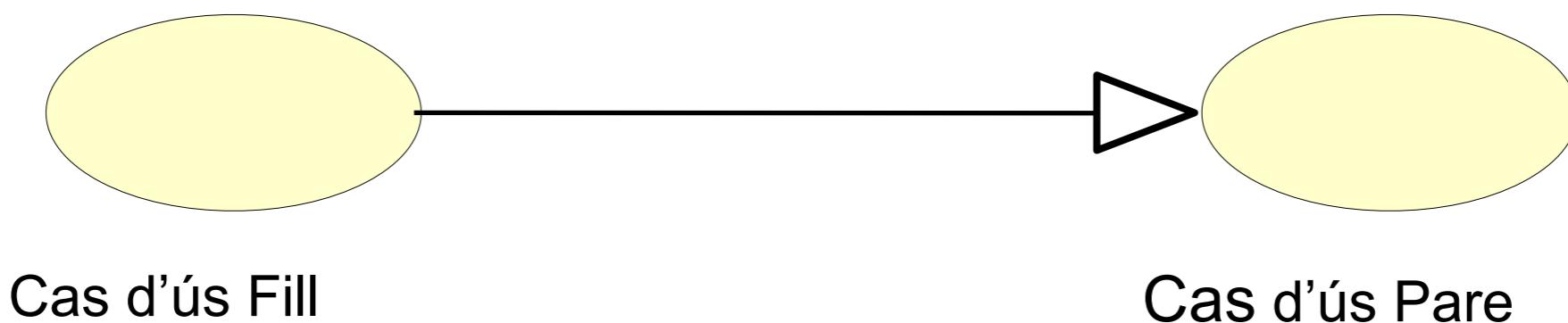


# Exemple

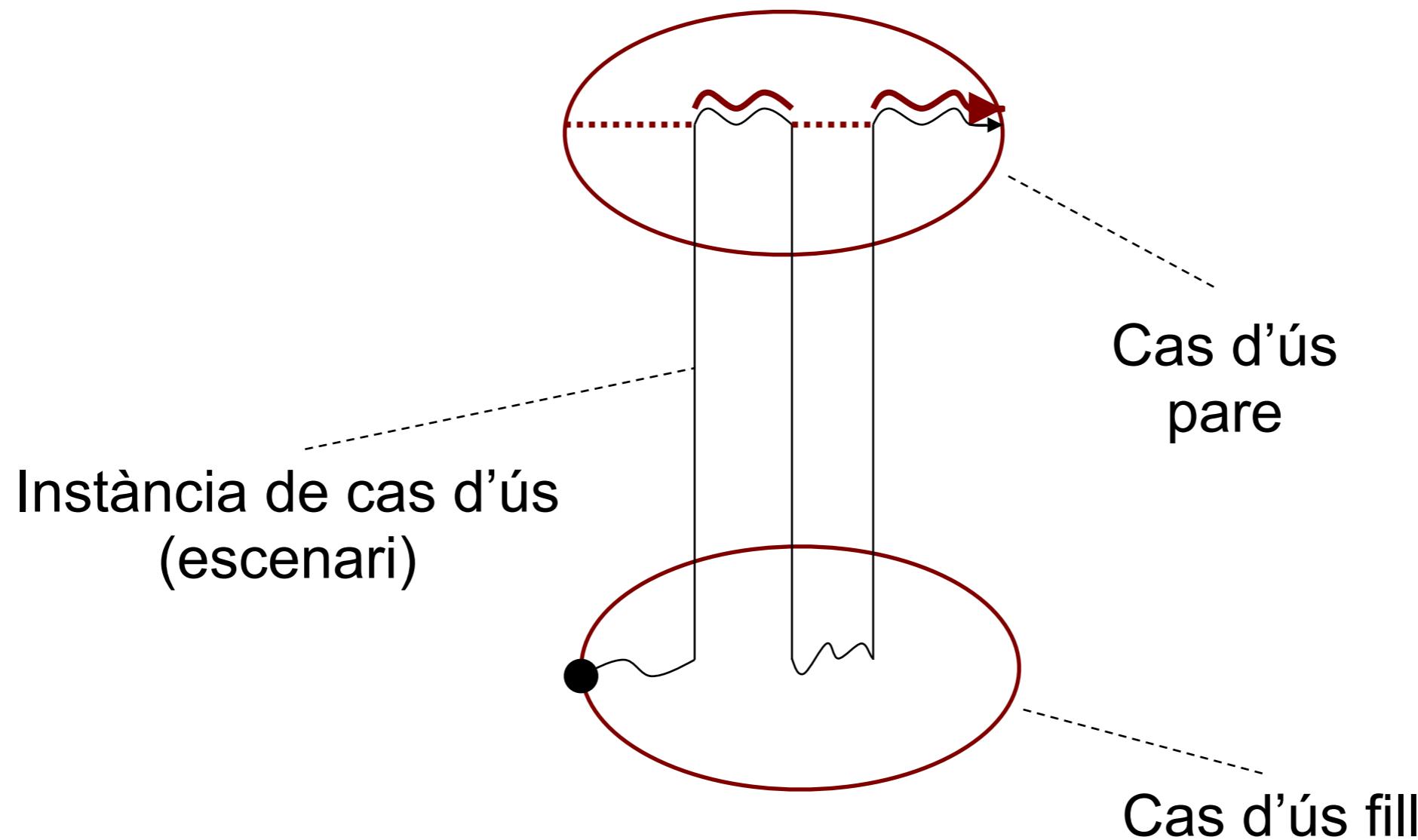


# Relació de generalització

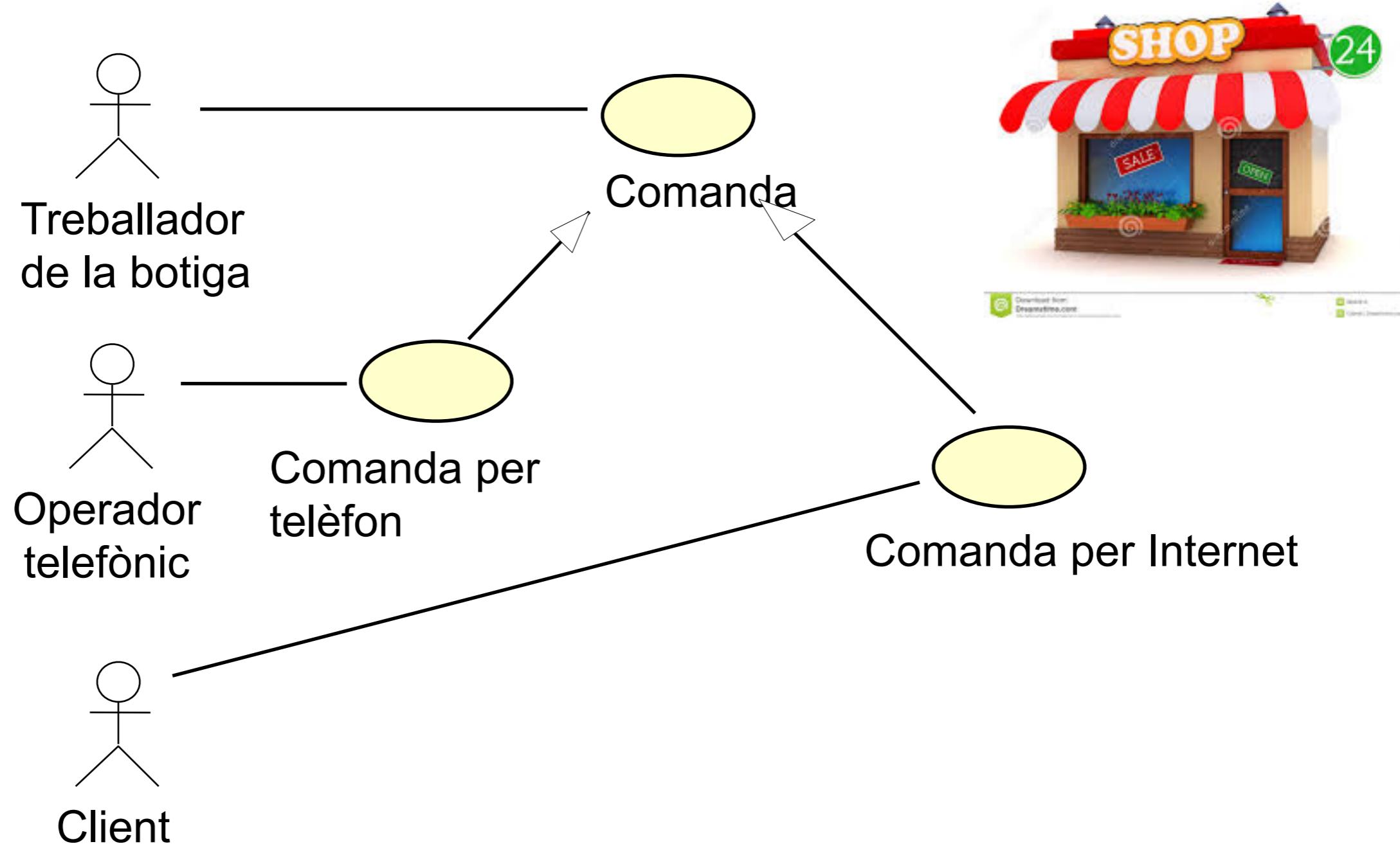
**Herència** : el cas d'ús origen hereta l'especificació del cas d'ús destí i possiblement la modifica i/o amplia



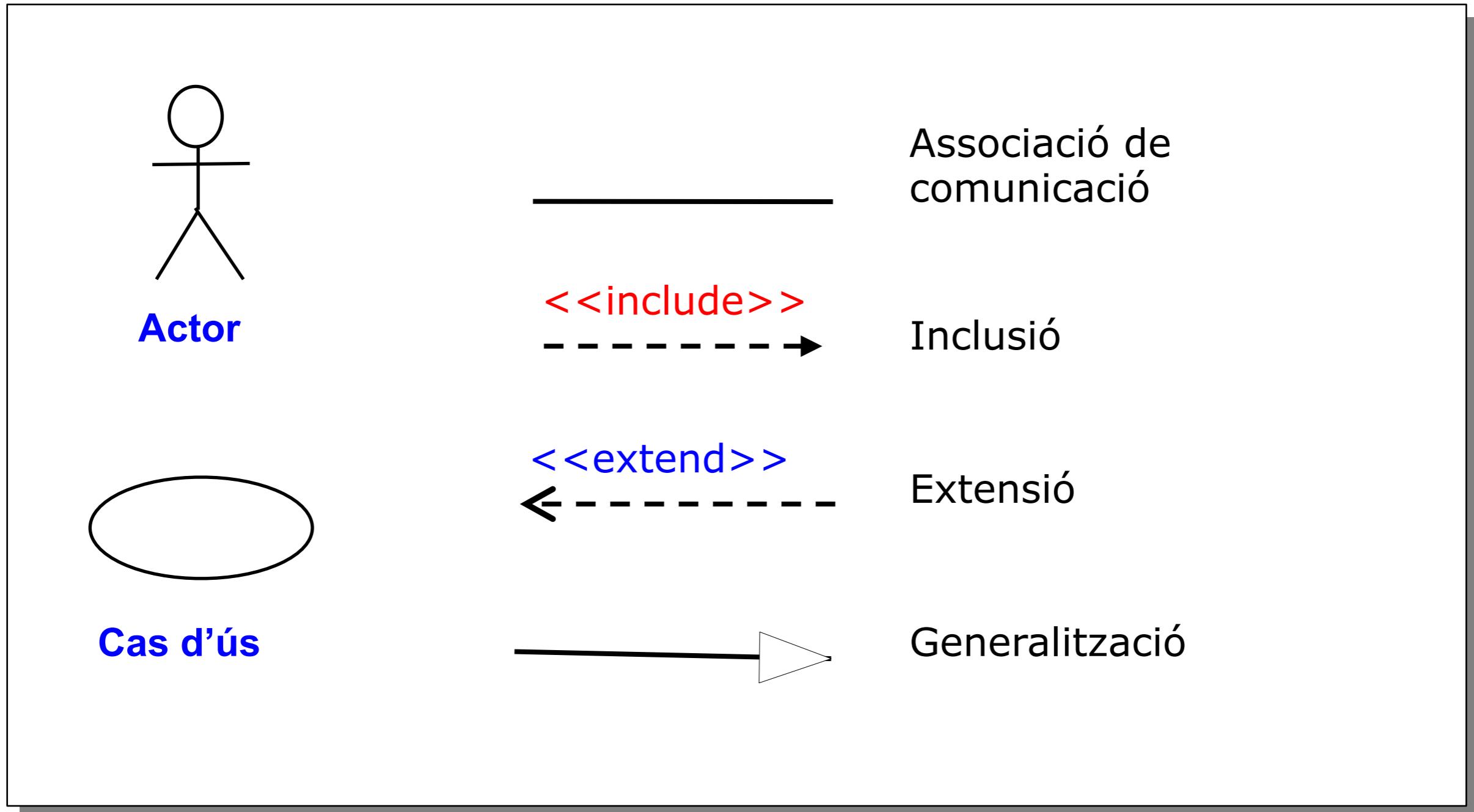
# Relació de generalització



# Exemple generalització casos d'ús



# Resum



# Com trobar els casos d'ús

---

## Procediment bàsic

1. **Definir** clarament **els límits** del sistema (hw, hw + sw, organització)
2. **Identificar els actors** principals (aqueells que tenen objectius d'usuari satisfets a través de l'ús de serveis del sistema)
3. Per a cada actor, **definir** els seus **objectius**. Elevar-los al màxim nivell d'objectiu d'usuari.
4. Definir casos d'ús que satisfacin els objectius d'usuari. Donar-los nom en funció de l'objectiu i començant amb un verb

# Com trobar actors i objectius

Preguntes d'ajuda per determinar actors i objectius:

- Qui arrenca i para el sistema?
- Qui s'encarrega de l'administració i el manteniment?
- És el temps un actor?
- Qui gestiona els usuaris i la seguretat?
- Com es gestionen els updates? Qui proporciona informació al sistema i qui obté informació del sistema?
- Qui avalua l'activitat del sistema, o la seva eficiència?
- És comú organitzar els actors i objectius en una llista:

Actor	Objectius
...	...