

Introducció a l'Enginyeria del Programari, Curs 2023/24 Q1

Sistema de gestió de videojocs

Disseny

Contiguts

1.	Restriccions tecnològiques.....	2
2.	Disseny interfície d'usuari	2
2.1.	Gestió sessió i usuaris.....	3
	cas d'ús Iniciar sessió.....	3
	cas d'ús Tancar sessió.....	3
	cas d'ús Registrar usuari.....	3
	cas d'ús Consultar usuari.....	4
	cas d'ús Modificar usuari.....	4
	cas d'ús Esborrar usuari.....	5
2.2.	Gestió compres.....	5
	cas d'ús Comprar videojoc	5
	cas d'ús Comprar paquet videojocs	6
	cas d'ús Consultar compres.....	7
2.3.	Consultes videojocs	7
	cas d'ús Consultar videojoc	7
	cas d'ús Consultar videojocs.....	8
	cas d'ús Consultar videojocs per qualificació d'edat.....	8
	cas d'ús Consultar novetats videojocs.....	8
	cas d'ús Consultar paquet	8
	cas d'ús Consultar paquets.....	9
3.	Disseny de la base de dades.....	10
3.1.	Diagrama de taules.....	10
3.2.	Disseny taules.....	10
3.3.	Restriccions d'integritat textuais.....	11
4.	Disseny d'operacions.....	12
4.1.	Iniciar sessió	12
4.2.	Tancar sessió	13
4.3.	Registrar usuari	13
4.4.	Consultar usuari	14
4.5.	Modificar usuari	17
4.6.	Donar de baixa usuari.....	20
5.	Diagrama de classes del sistema	21
6.	Instruccions per fer la implementació.....	22

1. Restriccions tecnològiques

Aquest sistema és una aplicació de consola que s'implementa fent servir el llenguatge de programació d'alt nivell orientat a objectes C++. Les dades es guarden fent servir el gestor de bases de dades relacional PostgreSQL. Per la connexió de l'aplicació amb el PostgreSQL es fa servir la llibreria libpqxx.

2. Disseny interfície d'usuari

En ser una aplicació de consola, farem servir menús textuais on les diferents opcions tinguin un número associat que serà el que l'usuari ha d'entrar per seleccionar la opció que vulgui seleccionar.

L'usuari entrarà la informació de manera textual (no hi ha controls per seleccionar) i totes les dades resultants es presentaran de manera seqüencial.

Aquesta aplicació té dos menús principals, que es mostren a continuació. A l'esquerra es mostra el menú quan no hi ha usuari que ha iniciat sessió i a la dreta quan ja tenim un usuari que ha iniciat sessió.

```
*****
Menu Principal
*****
1. Iniciar sessio
2. Registrar usuari
3. Sortir
Opcio: |
```

```
*****
Menu Principal
*****
1. Gestionar usuari
2. Gestionar compres
3. Consultar
4. Tancar sessio
5. Sortir
Opcio: |
```

Les opcions del menú quan tenim un usuari que ha iniciat la sessió porten a un menú que correspon a cadascun dels paquets de casos d'ús que tenim a l'especificació, tal com es mostra a les següents pantalles.

Gestionar usuari	Gestionar compres	Consultes videojocs
1. Consultar usuari	1. Comprar videojoc	1. Consultar videojoc
2. Modificar usuari	2. Comprar paquet videojocs	2. Consultar videojocs
3. Esborrar usuari	3. Consultar compres	3. Consultar videojocs per edat
4. Tornar	4. Tornar	4. Consultar novetats videojocs
Opcio:	Opcio:	5. Consultar paquet videojocs
		6. Consultar paquets videojocs
		7. Tornar
		Opcio:

A continuació s'inclouen els mapes navegacionals i els casos d'ús concrets de la part del sistema que s'inclou en aquest disseny.

2.1. Gestió sessió i usuaris

cas d'ús Iniciar sessió

activació Un usuari registrat al sistema vol iniciar la sessió.

escenari principal L'Usuari entra el seu sobrenom i contrasenya en els camps que el sistema va demanant de manera successiva. El Sistema registra que aquest és l'usuari que ha iniciat sessió i mostra un missatge indicant que s'ha iniciat la sessió.

escenaris alternatius

- *L'usuari no existeix o la contrasenya no és correcta.* El sistema mostra un missatge d'error i finalitza el cas d'ús.

requisits no funcional

- Els missatge d'error no indica quin és el camp que és erroni (per seguretat).



cas d'ús Tancar sessió

activació L'usuari loggejat vol tancar la sessió.

escenari principal El sistema pregunta si es vol tancar la sessió (donant la opció de S per sí, i N per no). L'Usuari confirma (contesta S) que vol tancar la sessió i el sistema enregistra que no hi ha cap sessió iniciada .

escenari alternatiu L'usuari no confirma que vol tancar la sessió (contesta N), el cas d'ús acaba sense tancar la sessió



cas d'ús Registrar usuari

activació Una persona vol registrar-se com usuari al sistema.

escenari principal La persona entra el seu nom complet, sobrenom, contrasenya, adreça de correu electrònic i data de naixement en els camps que el sistema va demanant de manera successiva. El Sistema dona d'alta un usuari amb aquesta informació.

escenaris alternatius

- *El sobrenom o el correu electrònic ja existeixen.* El sistema mostra un missatge d'error i s'acaba el cas d'ús.

requisits no funcional

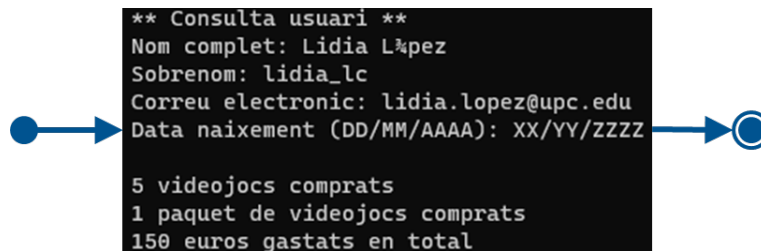
- Els missatges d'error seran entenedors (donant una explicació entenedora de perquè ha passat l'error).



cas d'ús Consultar usuari

activació L'usuari loggejat vol veure la seva informació.

escenari principal El sistema mostra el nom, sobrenom, correu electrònic i data de naixement. També mostra el nombre total de videojocs, de paquets que ha comprat i el total de diners s'ha gastat.



cas d'ús Modificar usuari

activació Un usuari loggejat vol modificar la seva informació.

escenari principal El Sistema mostra tota la informació de l'usuari loggejat (menys la contrasenya). El sistema va demanant de manera successiva els camps que es poden modificar (nom complet, contrasenya, adreça de correu electrònic, data de naixement). Si l'usuari vol canviar el valor entra el valor nou, sinó el deixa en blanc (tecla <Intro>). El Sistema modifica la informació de l'usuari i mostra la informació de l'usuari modificada.

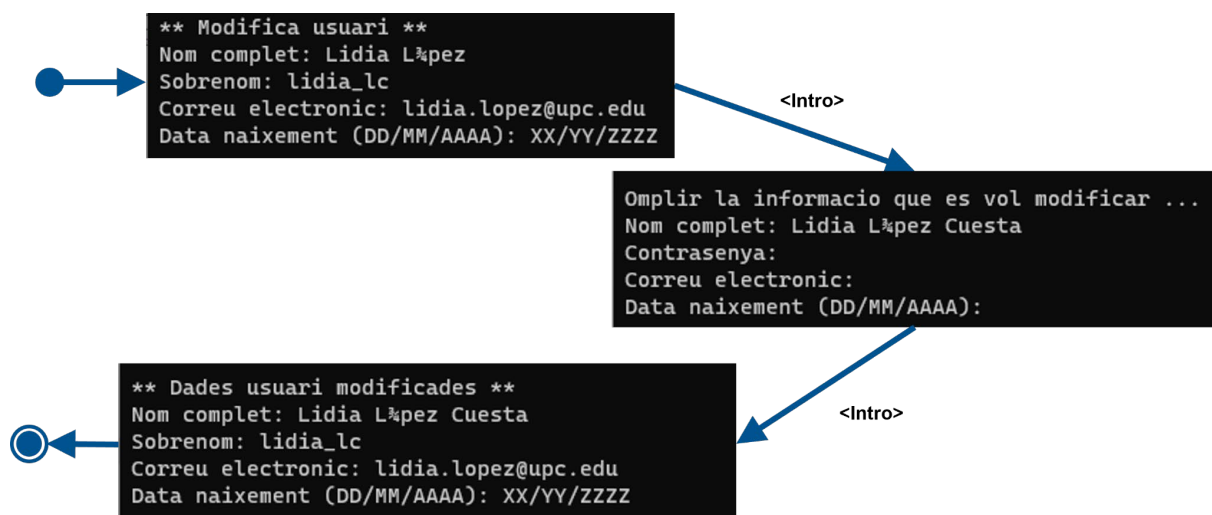
escenaris alternatius

- *El correu electrònic ja existeix.* El sistema mostra un missatge d'error i finalitza el cas d'ús.

requisits no funcional

- Els missatges d'error seran entenedors (donant una explicació entenedora de perquè ha passat l'error).

En el següent mapa navegacional es veu l'opció en la que l'usuari modifica l'atribut <Nom complet>



cas d'ús Esborrar usuari

activació Un usuari loggejat vol donar-se de baixa el sistema.

escenari principal El sistema demana la contrasenya per confirmar l'esborrat. L'usuari entra la contrasenya i el Sistema esborra tota la informació de l'usuari i les seves compres. Una vegada esborrat l'usuari es tanca la sessió per aquest usuari.

escenaris alternatius

- *La contrasenya no és correcta.* El sistema mostra un missatge d'error i finalitza el cas d'ús

requisits no funcional

- El Sistema no mostrarà per pantalla la contrasenya (per privacitat).
- Els missatges d'error seran entenedors (donant una explicació entenedora de perquè ha passat l'error).



2.2. Gestió compres

cas d'ús Comprar videojoc

activació Un usuari loggejat vol comprar un videojoc.

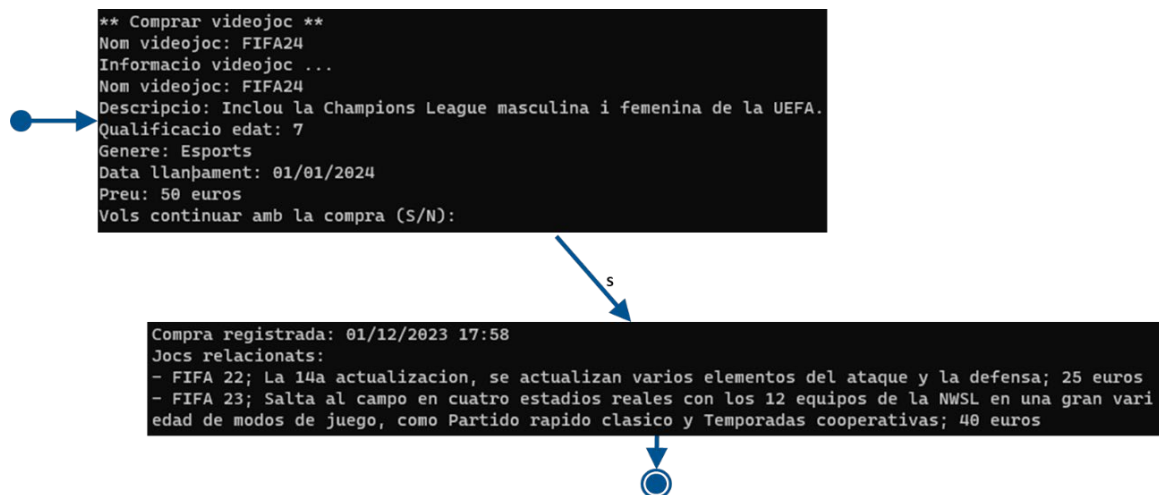
escenari principal L'usuari entra el nom del videojoc. El Sistema li mostra tota la informació del videojoc (nom, descripció, qualificació per edats, gènere i data de llançament) juntament amb el preu. El sistema pregunta a l'usuari si vol continuar amb la compra (donant la opció de S per sí, i N per no). Quan l'usuari confirma que vol continuar amb la compra (contestant S), el Sistema enregistra la compra amb data corresponent a la data i hora en el que es fa la compra. Una vegada enregistrada la compra, el Sistema mostra la data i hora en la que s'ha registrat la compra i el nom, descripció i preu dels jocs que estan a paquets on es troba el videojoc comprat que estiguin disponibles per la compra ordenat ascendentment per nom (que la seva data de llançament sigui menor o igual a la data d'avui).

escenaris alternatius

- *El videojoc no existeix.* El Sistema mostra un missatge d'error i finalitza el cas d'ús.
- *L'usuari ja ha comprat el videojoc amb anterioritat.* El Sistema mostra un missatge d'error i finalitza el cas d'ús.
- *El videojoc no és apropiat per l'edat de l'usuari.* El Sistema mostra un missatge d'error i finalitza el cas d'ús.
- *L'usuari no confirma la compra.* El cas d'ús finalitza.

requisits no funcional

- Els missatges d'error seran entenedors (donant una explicació entenedora de perquè ha passat l'error).



cas d'ús Comprar paquet videojocs

activació Un usuari loggejat vol comprar un paquet de videojocs.

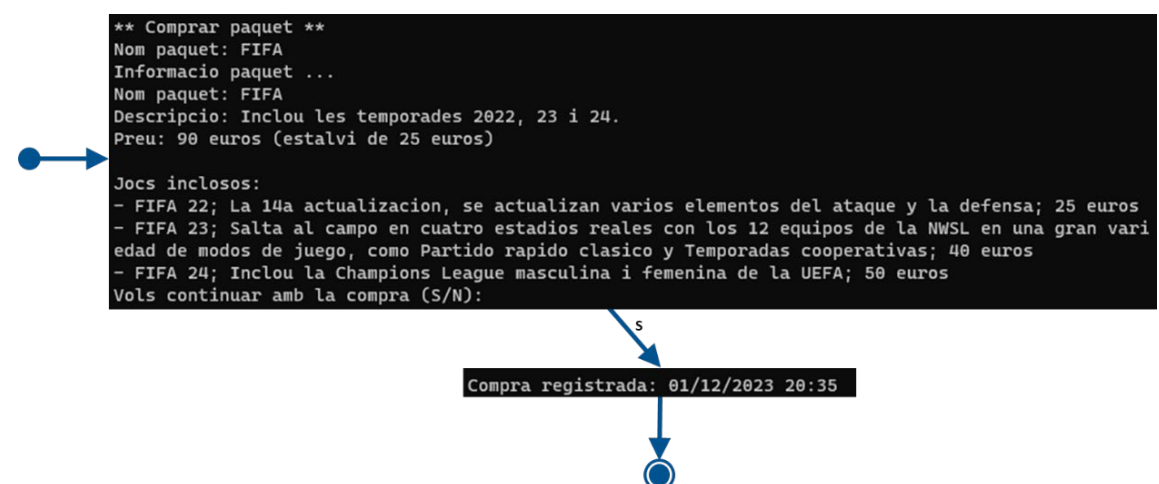
escenari principal L'usuari entra el nom del paquet que vol comprar. El Sistema, del paquet li mostra el nom, descripció, preu i l'estalvi amb relació a comprar tots els jocs per separat i la llista dels noms, descripcions i preus de tots els videojocs que conté el paquet. El Sistema pregunta a l'usuari si vol continuar amb la compra (donant la opció de S per sí, i N per no). Quan l'usuari confirma la compra (contestant S), el Sistema registra la compra amb data corresponent a la data i hora en el que es fa la compra.

escenaris alternatius

- *El paquet no existeix o l'usuari ja l'ha comprat.* El Sistema mostra un missatge d'error i finalitza el cas d'ús.
- *L'usuari no confirma la compra.* El cas d'ús finalitza.

requisits no funcional

- Els missatges d'error seran entenedors (donant una explicació entenedora de perquè ha passat l'error).



Nota: No es faran descomptes en les compres dels paquets que continguin videojocs comprats per l'usuari amb anterioritat.

cas d'ús Consultar compres

activació Un usuari loggejat vol consultar la informació de les compres que ha realitzat.

escenari principal El sistema mostra la llista amb la data de compra, nom, descripció i preu de l'element per totes les compres realitzades per l'usuari i el total gastat. Quan la compra és d'un paquet, també es mostrarà la llista de noms dels videojocs continguts al paquet. Aquesta llista estarà ordenada descendentment per data de compra.

```
** Consulta compres **
01/12/2023 20:35: paquet FIFA; Inclou les temporades 2022, 23 i 24; 90 euros
Videojocs:
  FIFA 22; La 14a actualizacion, se actualizan varios elementos del ataque y la defensa
  FIFA 23; Salta al campo en cuatro estadios reales con los 12 equipos de la NWSL en una gran variedad de modos de juego
  FIFA 24; Inclou la Champions League masculina i femenina de la UEFA
25/02/2023 11:25: videojoc LEGO Batman; 3: Mas alla de Gotham Edicion Deluxe; 20 euros
14/09/2022 17:55: videojoc GRID Legends; Carreras intensas a velocidades absurdas, incluye un modo historia; 70 euros
Total: 180 euros
```

2.3. Consultes videojocs

cas d'ús Consultar videojoc

activació Un usuari loggejat vol consultar la informació d'un videojoc.

escenari principal L'usuari entra el nom del videojoc i el Sistema mostra tota la informació del videojoc. La informació del videojoc que es mostra és el nom, descripció, preu, qualificació per edat, gènere, data de llançament i temps estimat (si en té). Si el videojoc està en algun paquet, es mostra el nom dels paquets en els quals el videojoc està.

escenaris alternatius

- *El videojoc no existeix.* El sistema mostra un missatge d'error i finalitza el cas d'ús.

requisits no funcional

- Els missatges d'error seran entenedors (donant una explicació entenedora de perquè ha passat l'error).

```
** Consulta videojoc **
Nom videojoc: FIFA24
Informacio videojoc ...
Nom videojoc: FIFA24
Descripcio: Inclou la Champions League masculina i femenina de la UEFA.
Qualificacio edat: 7
Genere: Esports
Data llançament: 01/01/2024
Preu: 50 euros
Paquets on esta inclos: FIFA
```


cas d'ús Consultar videojocs

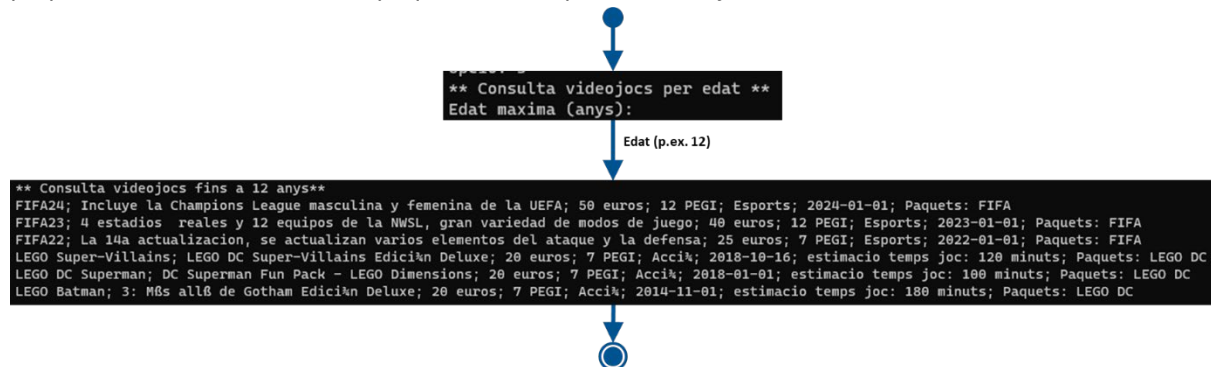
activació Un usuari loggejat vol consultar la llista de videojocs del sistema.

escenari principal El Sistema mostra tota la informació dels videojocs. La informació del videojoc que es mostra és el nom, descripció, preu, qualificació per edat, gènere, data de llançament i temps estimat (si es té). Si el videojoc està en algun paquet, es mostra el nom dels paquets en els quals el videojoc està. Aquesta llista es mostra ordenada descendentment per data llançament.

cas d'ús Consultar videojocs per qualificació d'edat

activació Un usuari loggejat vol consultar la llista de videojocs per un gènere concret.

escenari principal L'usuari entra l'edat a partir de la qual vol consultar els videojocs; aquesta edat pot ser qualsevol nombre (més gran que 0). El Sistema mostra tota la informació dels videojocs apropiats per l'edat, és a dir tots els jocs on la qualificació d'edat sigui més petita o igual a la que ha entrat l'usuari. La llista de jocs estarà ordenada descendentment per la qualificació d'edat i data de llançament. La informació del videojoc que es mostra és el nom, descripció, preu, qualificació per edat, gènere, data de llançament i temps estimat (si es té) de tots els videojocs. Si el videojoc està en algun paquet, es mostra el nom dels paquets en els quals el videojoc està.



cas d'ús Consultar novetats videojocs

activació Un usuari loggejat vol consultar la llista de videojocs que han de sortit a partir d'una data.

escenari principal L'usuari indica la data i el Sistema mostra tota la informació dels videojocs que la seva data de llançament sigui més gran o igual a la data introduïda. Si l'usuari no entra cap data, es consulten els videojocs amb data de llançament més gran que la data d'avui. La informació del videojoc que es mostra és el nom, descripció, preu, qualificació per edat, data de llançament i temps estimat (si es té) de tots els videojocs que aquest usuari ha etiquetat fent servir aquesta etiqueta. Si el videojoc està en algun paquet, es mostra el nom dels paquets en els quals el videojoc està.



cas d'ús Consultar paquet

activació Un usuari loggejat vol saber quins jocs conté un paquet en concret.

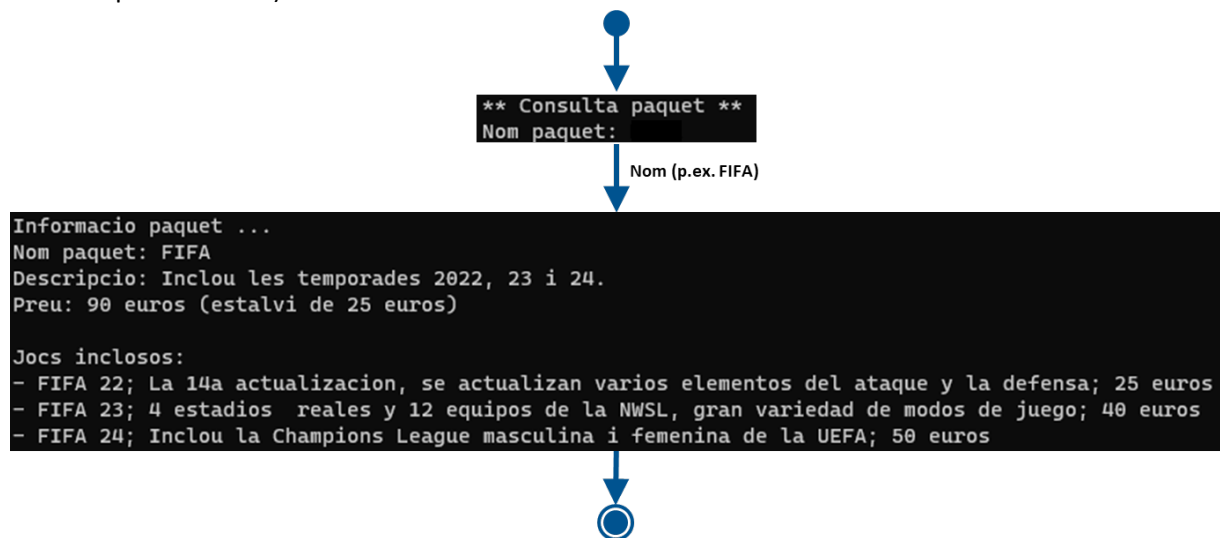
escenari principal El Sistema, del paquet li mostra el nom, descripció, preu i l'estalvi amb relació a comprar tots els jocs per separat i la llista dels noms, descripcions i preus de tots els videojocs que conté el paquet.

escenaris alternatius

- *El paquet no existeix.* El sistema mostra un missatge d'error i finalitza el cas d'ús.

requisits no funcional

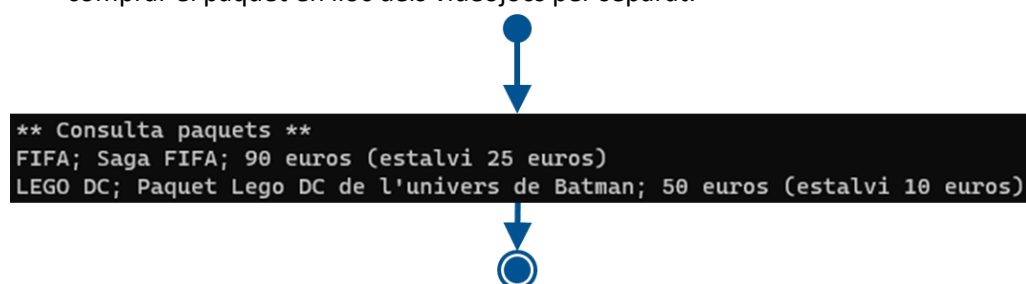
- Els missatges d'error seran entenedors (donant una explicació entenedora de perquè ha passat l'error).



cas d'ús Consultar paquets

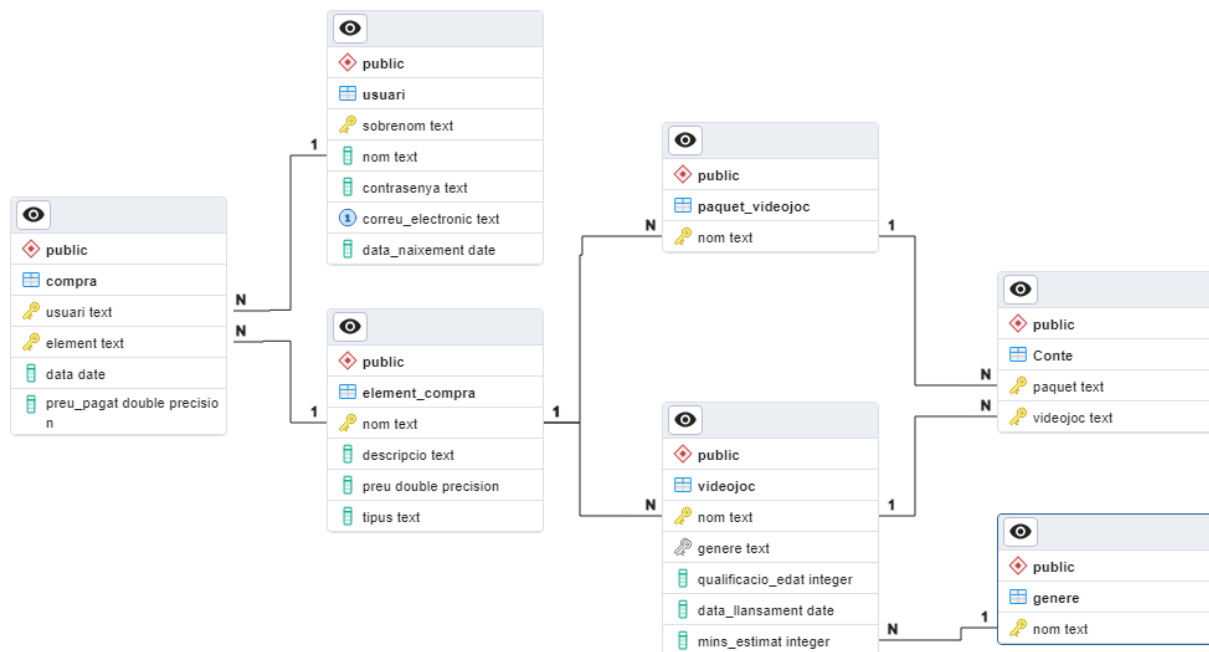
activació Un usuari loggejat vol saber quins paquets es poden comprar.

escenari principal El sistema mostra el nom, descripció, preu del paquet i l'estalvi (en euros) en comprar el paquet en lloc dels videojocs per separat.



3. Disseny de la base de dades

3.1. Diagrama de taules



Errata: a la primera versió d'aquest document hi havia una errata, la clau primària de la taula Compra són les columnes usuari i element.

Canvi: Tots els noms de taula i d'atribut s'han d'escriure en minúscules. Pels noms que es formen amb més d'una paraula es fa servir el caràcter subratllat (per exemple, correu_electronic en lloc de correuElectrònic).

3.2. Disseny taules

// Enumerats

genere (nom)

// Classes

usuari(sobrenom, nom, contrasenya, correu_electronic, data_naixement)

- correu_electronic: UNIQUE -- RIT1

element_compra(nom, descripcio, preu, tipus)

- preu: CHECK (preu >=0) -- RIT2
- tipus: CHECK (tipus = 'paquet' OR tipus = 'videojoc')

videojoc(nom, genere, qualificacio_edat, data_llansament, mins_estimat)

- nom: REFERÈNCIA (element_compra)
- genere: REFERÈNCIA (genere)
- qualificacio_edat: CHECK (qualificacio_edat in (3, 7, 12, 16, 18)) -- RIT4
- mins_estimat: CHECK (mins_estimat = NULL OR mins_estimat > 0) -- RIT5

paquet_videojoc(nom)

- nom: REFERÈNCIA(element_compra)

// Associacions

compra(usuari, element, data, preu_pagat)

- usuari: REFERÈNCIA (usuari) DELETE CASCADE
- element: REFERÈNCIA (element_compra) DELETE CASCADE
- preu_pagat: CHECK (preu_pagat > 0)

conte(paquet, videojoc)

- paquet: REFERÈNCIA (paquet)
- videojoc: REFERÈNCIA (videojoc)

Es crea la següent vista per l'atribut derivat *preuJocs*, que el volem calcular:

preu_jocs (nom_paquet, preu_jocs): -- ID1

```
SELECT paquet.nom AS nom_paquet, sum(element_compra.preu) AS preu_jocs
FROM conte, paquet, element_compra
WHERE conte.paquet = paquet.nom AND conte.videojoc = element_compra.nom
GROUP BY paquet.nom;
```

Per poder consultar els preu total dels videojocs per un paquet en concret, el codi SQL seria:

```
SELECT * FROM preu_jocs WHERE nom_paquet = 'FIFA';
```

La informació de la classe VideoConsola no es guarda a la base de dades.

3.3. Restriccions d'integritat textuais

En aquesta secció queden les restriccions d'integritat que s'han de comprovar des del sistema, les que no han estat assignades a la base de dades. Es podrien assignar a la base de dades si féssim servir disparadors (triggers), però no farem servir.

- RIT3 (p: PaquetVideojoc): p.preuJocs < p.preu
- RIT6 (c: Compra): Si c.elementCompra es un videojoc v, aleshores c.data >= v.dataLlançament
- RIT7 (c: Compra): Si c.ElementCompra es un paquet de videojocs p, c.data >= v.dataLlançament de tots els videojocs v que conté p
- RIT8 (c: Compra): Si c.elementCompra és un videojoc v, aleshores v.qualificacióEdat <= edatU, on edatU són els anys entre c.usuari.dataNaixament i avui.
- RIT9 (c: Compra): Si c.ElementCompra és un paquet de videojocs p, edatU >= que v.qualificacióEdat mínima de tots els videojocs v que conté p

S'ha introduït una nova restricció d'integritat textual, que es correspon a una cardinalitat del diagrama de classes d'especificació:

- RIT10(c: Conte): per cada PaquetVideojoc, hi ha un mínim d'1 i un màxim de 5 videojocs

4. Disseny d'operacions

En aquesta secció s'inclou el disseny d'algunes de les operacions necessàries pels casos d'ús secció 2, la resta l'heu d'implementar seguint la mateixa estructura.

Estem desenvolupant una aplicació de consola, que no té interfície gràfica. Per aquest motiu tindrem només una operació a la capa de presentació per resoldre cadascun dels casos d'ús. Hem decidit fer servir un controlador façana (classe `CapaDePresentació`) amb una operació per cada cas d'ús, que es crida des de l'opció del menú corresponent.

A la capa de domini hem decidit fer servir controladors de transacció i cas d'ús depenent de si el cas d'ús corresponent es resol amb una única interacció de presentació a domini (controlador transacció) o varies (controlador cas d'ús).

Per la capa de dades fem servir el patró Row Data Gateway. Als diagrames de seqüència no s'inclouen les destruccions dels controladors de la capa de domini, ni totes les creacions i destruccions dels Cercadors i de les Passarel·les per simplificar els diagrames.

4.1. Iniciar sessió

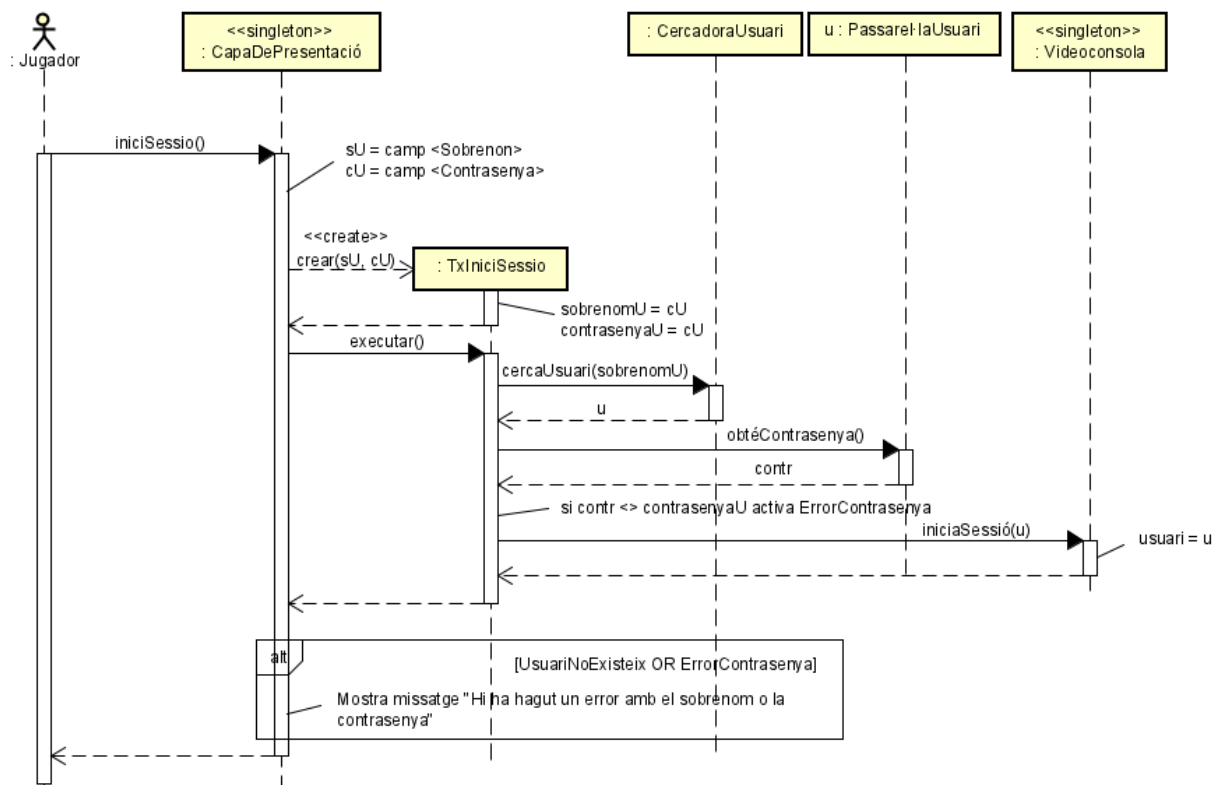
operació `CapaDeDomini::iniciSessio(sobrenomU: String, contrasenyaU: String)`

pre no hi ha un usuari loggejat – és precondició donat el mapa navegacional

exc `UsuariNoExisteix`: no existeix un usuari `u` amb `u.sobrenom = sobrenomU`

exc `ErrorContrasenya`: la contrasenyaU no es correspon a `u.contrasenya`

post el sistema registra que l'usuari `u` és el que està loggejat a partir d'aquest moment

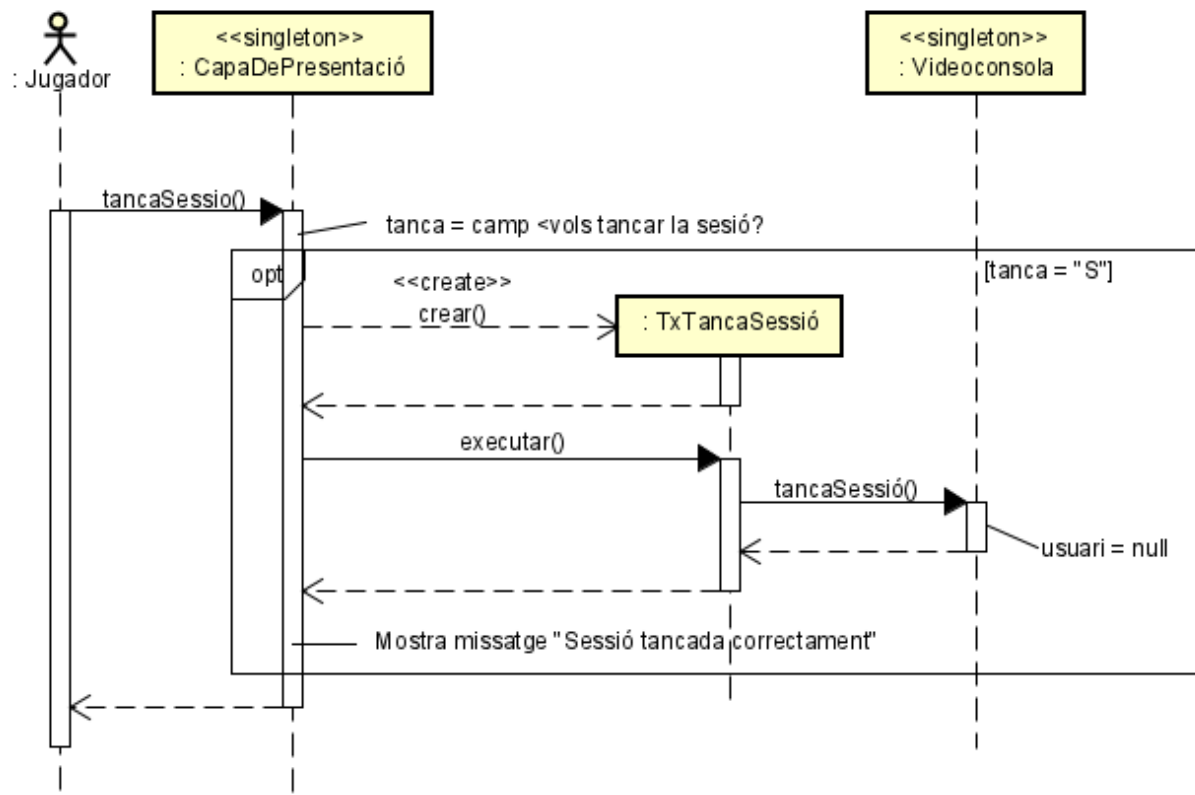


4.2. Tancar sessió

operació CapaDeDomini::tancaSessio()

pre Existeix un usuari loggejat

post el sistema registra que no hi ha cap usuari loggejat a partir d'aquest moment



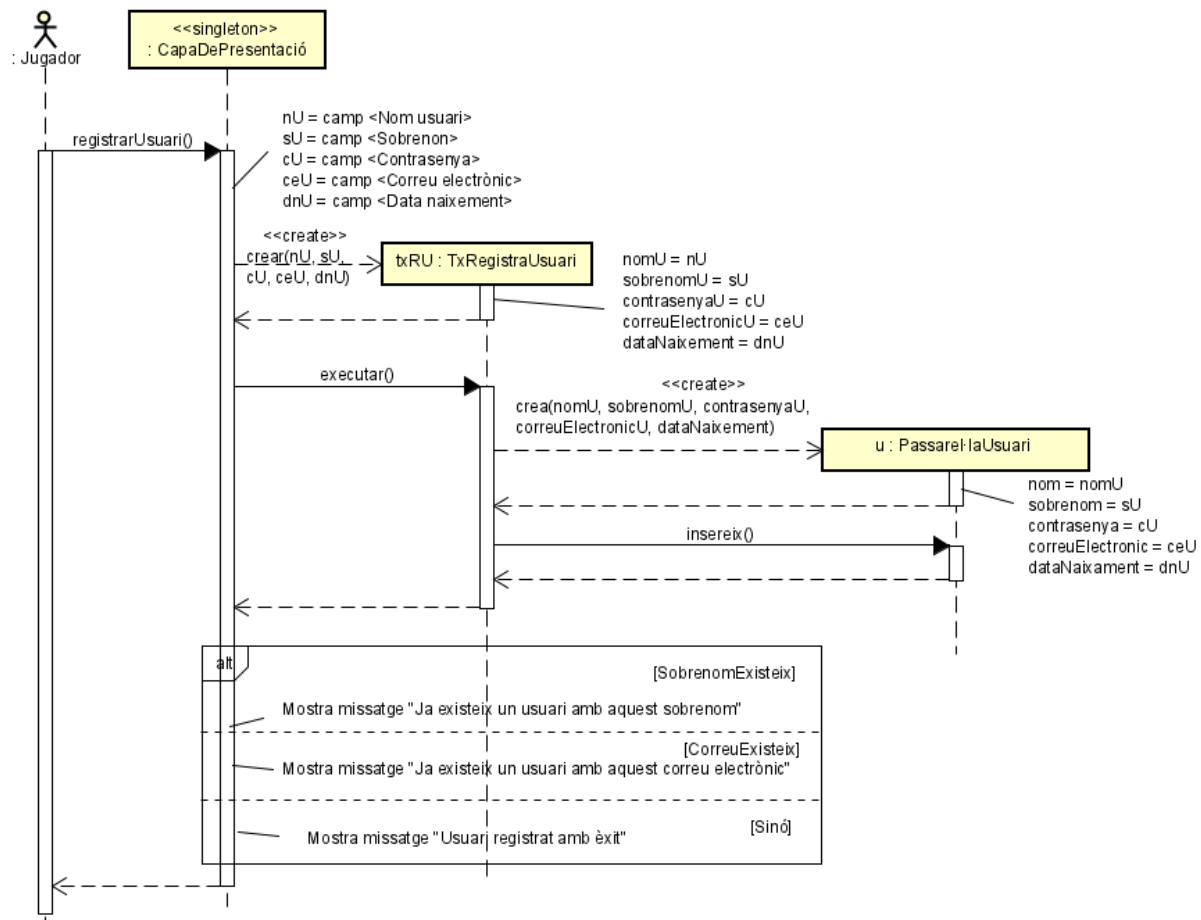
4.3. Registrar usuari

operació CapaDeDomini::registrarUsuari(nomU: String, sobrenomU: String, contrasenyaU: String, correuElectronicU: String, dataNaixementU: Data)

exc UsuariExisteix: Existeix un Usuari u amb u.sobrenom = nomU

exc CorreuExisteix: Existeix un Usuari u amb u.correuElectronic = correuElectronicU

post es crea un Usuari u = (nomU, sobrenomU, contrasenyaU, correuElectronicU, dataNaixementU)



4.4. Consultar usuari

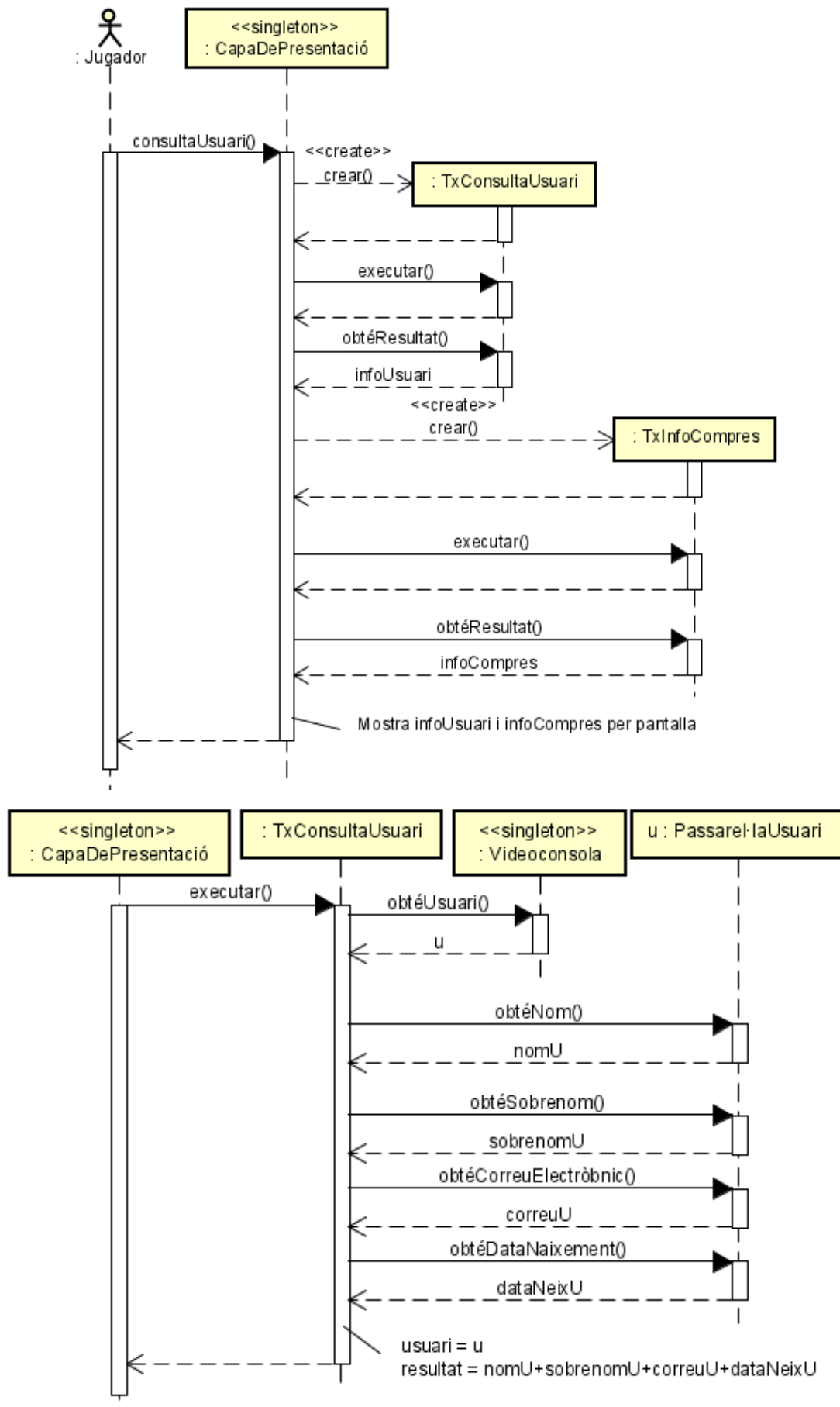
operació `CapaDeDomini::ConsultaUsuari(): String+String+String+Date+int+int+float`

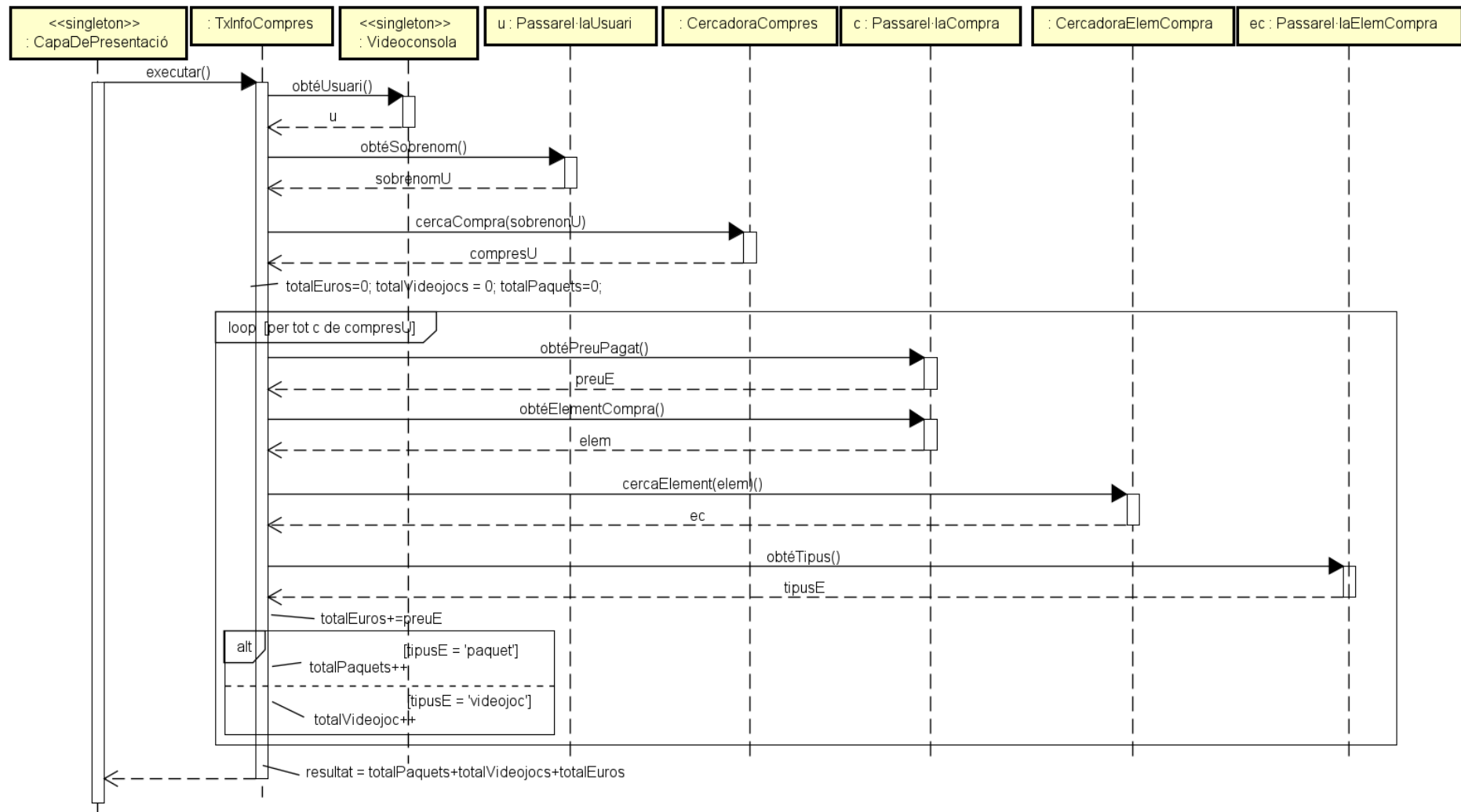
pre Existeix un usuari loggejat

retorna la informació de l'Usuari `u` que ha iniciat sessió, la informació és el `u.nom`, `u.sobrenom`, `u.correuElectrònic` i `u.dataNaixement`. També es retorna el nombre total de paquets comprats, de videojocs comprats i quants diners s'ha gastat.

Per consultar la informació de l'usuari fem dos controladors de tipus transacció, un per consultar la informació que es treu de la taula `Usuari` (`TxConsultaUsuari`) i un altre per treure la informació sobre quantes compres ha fet (`TxInfoCompres`). Fem dos controladors separats perquè al cas d'ús de modificar usuari necessitem consultar la informació del usuari, per fer-ho es cridarà al `TxConsultaUsuari` i d'aquesta manera evitem tenir codi duplicat a dos controladors (reusabilitat).

El controlador `TxConsultaUsuari`, a més de guardar el resultat a un atribut (com indica el patró controlador transacció), es guarda a un altra atribut l'usuari. En el cas d'ús de modificar usuari, a part de la informació de l'usuari (que està a l'atribut resultat) es necessita l'usuari per les operacions posteriors.





Errata: en la primera versió d'aquest document hi havia dos errors:

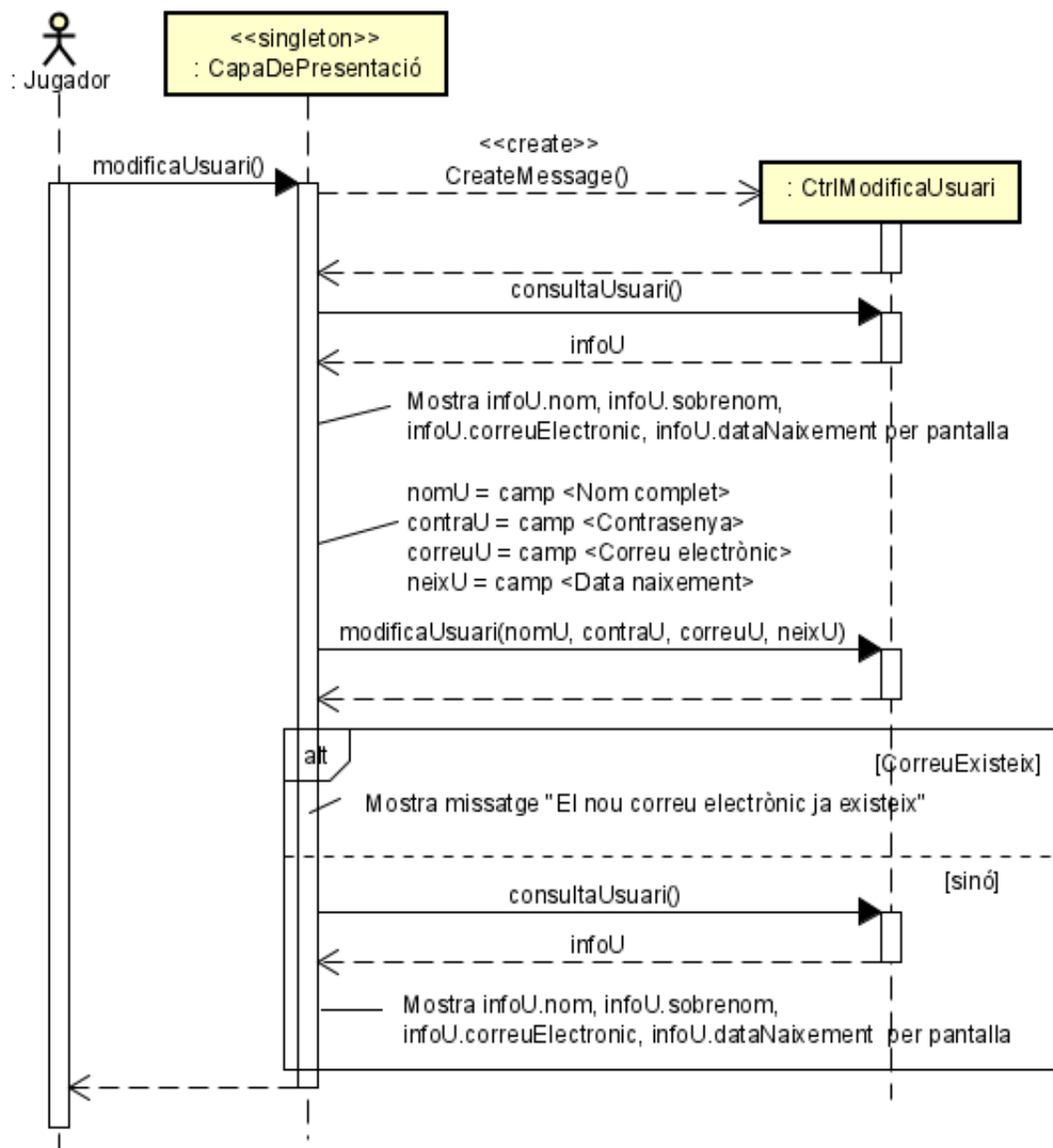
- el controlador en aquest diagrama és TxInfoCompres en lloc de TxConsultaUsuari
- el preu de la compra s'ha d'obtenir de la Passarel·laCompra, no Passarel·laElementCompra.

4.5. Modificar usuari

operació CapaDeDomini::modificaUsuari(nomU: String, correuElectronicU: String, dataNaixamentU: Date)

exc CorreuExisteix: Existeix un Usuari u amb u.correuElectronic = correuElectronicU i u.nom <> nomU

post modifica la informació de de l'Usuari u que ha iniciat la sessió u.nom = nomU, u.correuElectrònic = correuElectronicU i u.dataNaixament = dataNaixamentU, només modifica els atributs si el paràmetre corresponent no està buit.

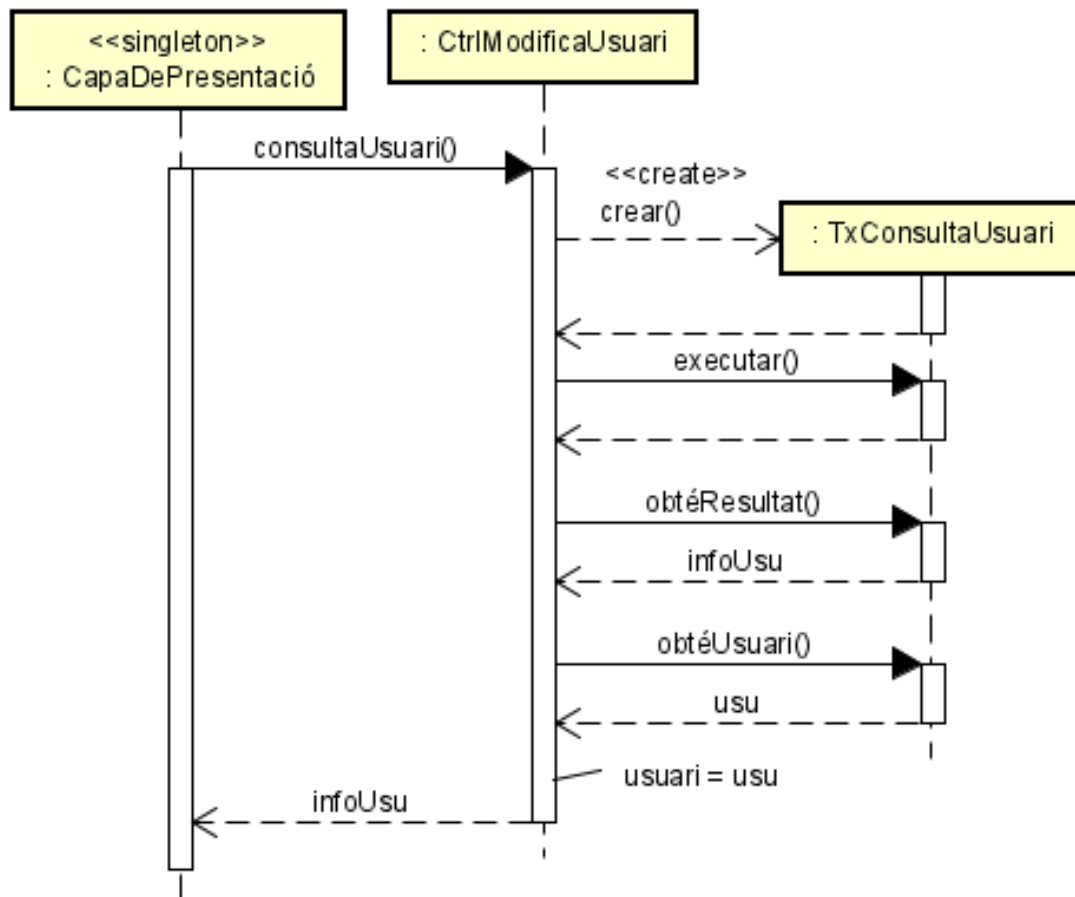


Per aquest cas d'ús fem servir un controlador de tipus cas d'ús amb dues operacions (consultaUsuari i modificaUsuari). La primera operació reutilitza el controlador de transacció TxConsultaUsuari.

operació CtrlModificaUsuari::consultaUsuari(): String+String+String+Date+int+int+float

pre Existeix un usuari loggejat

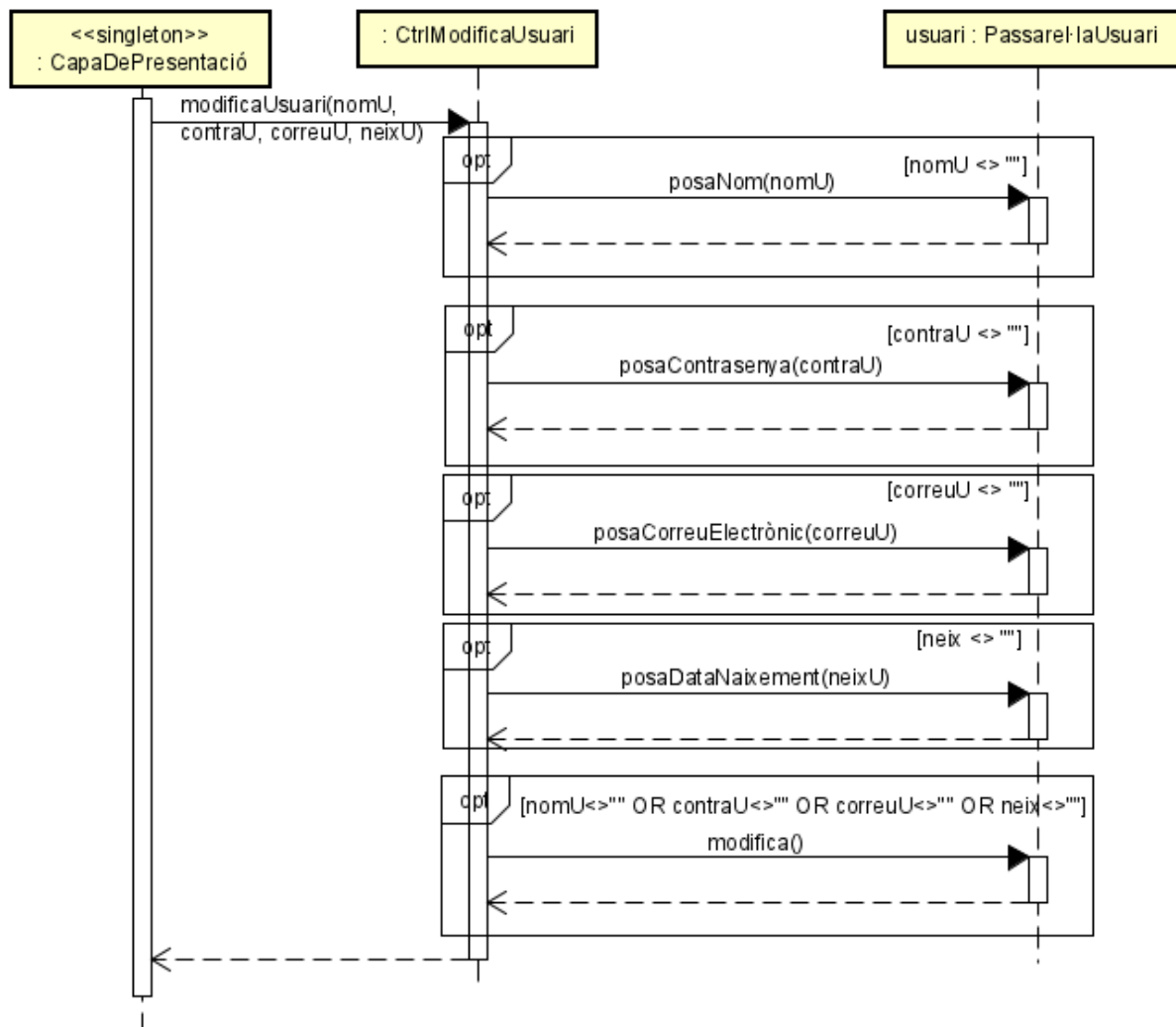
retorna la informació de l'Usuari u que ha iniciat sessió, la informació és el u.nom, u.sobrenom, u.correuElectrònic i u.dataNaixement.



operació CtrlModificaUsuari::modificaUsuari(nomU: String, correuElectronicU: String, dataNaixamentU: Date)

exc CorreuExisteix: Existeix un Usuari u amb u.correuElectronic = correuElectronicU i u.nom <> nomU

post modifica la informació de de l'Usuari u que ha iniciat la sessió u.nom = nomU, u.correuElectrònic = correuElectronicU i u.dataNaixament = dataNaixamentU, només modifica els atributs si el paràmetre corresponent no està buit.



4.6. Donar de baixa usuari

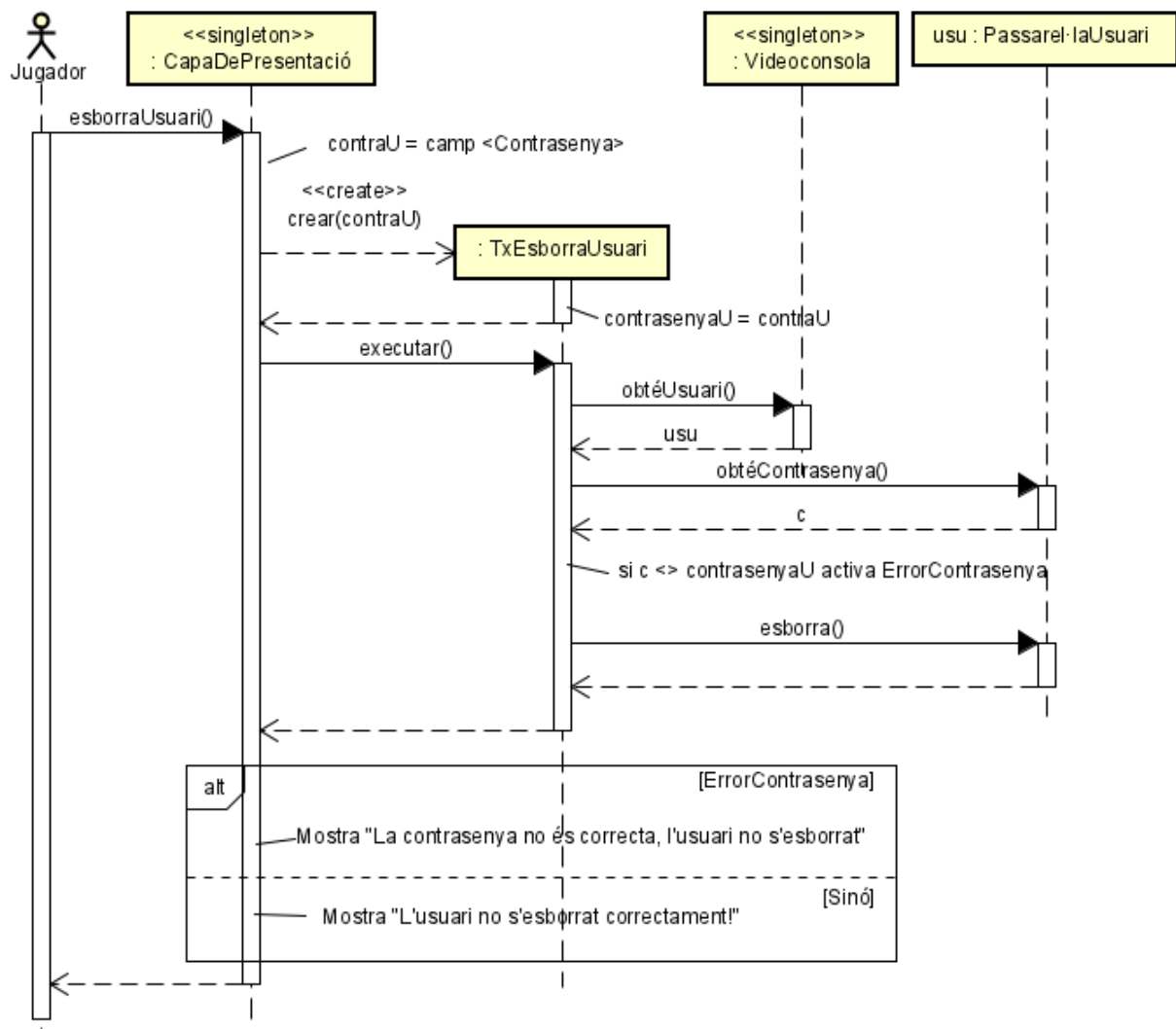
operació CapaDePresentació::esborraUsuari(contrasenyaU: String)

pre Existeix un Usuari u loggejat

exc ErrorContrasenya: la contrasenyaU no es correspon a u.contrasenya

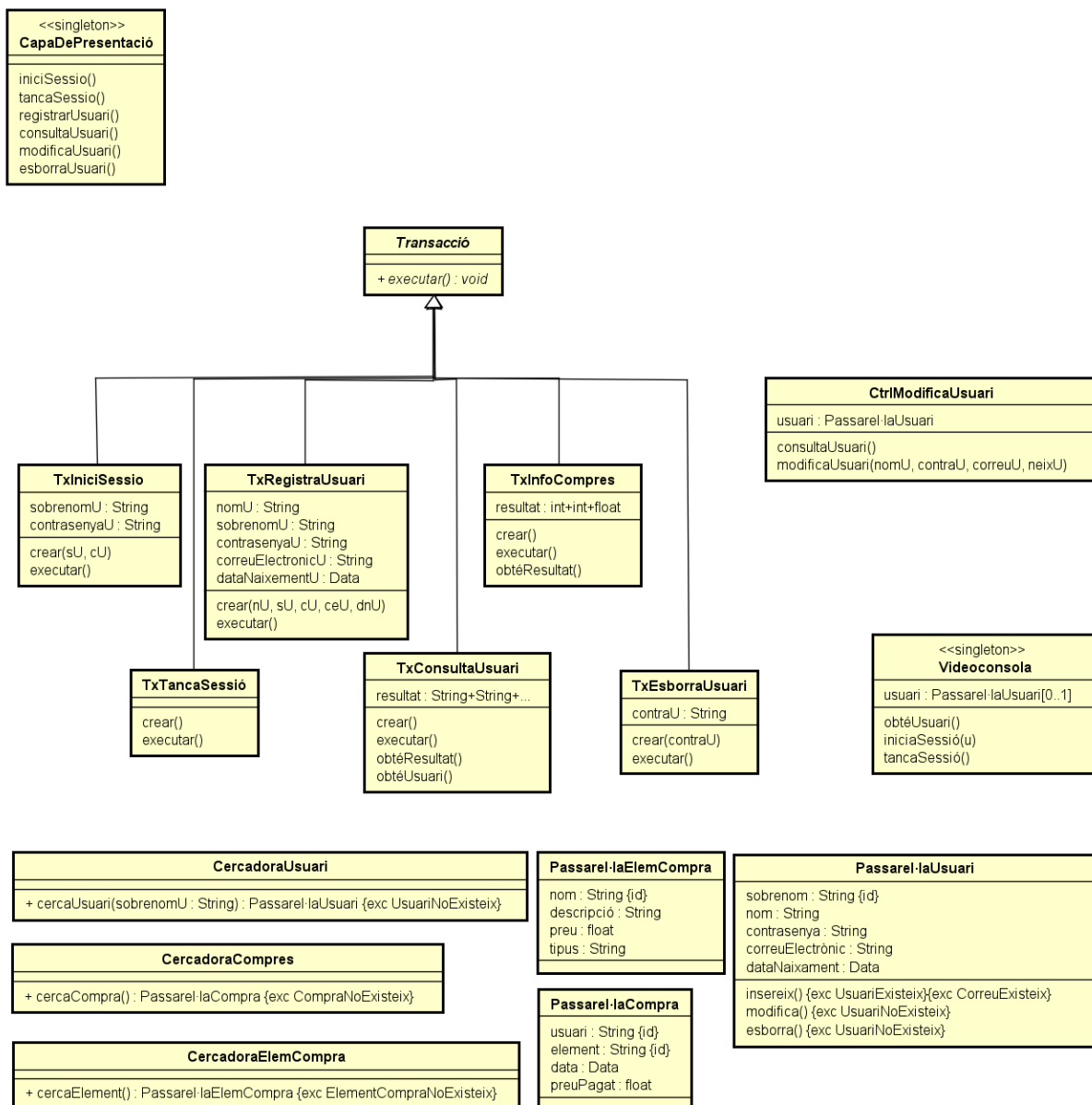
post s'esborren totes les compres d'u

post s'esborra u



5. Diagrama de classes del sistema

El diagrama de classes només inclou les classes relacionades amb els casos d'ús de la gestió d'usuaris.



Errata: A la primera versió d'aquest document hi havia les següents errates:

- la classe CapaDePresentació és una classe singleton
- el paràmetre de la operació iniciaSessió de la classe Videoconsola
- a la classe Passarel·laCompra, faltava l'atribut preuPagat (float) i l'atribut element era de tipus int en lloc d'String
- faltava la classe TxInfoCompres
- la classe CtrlModificaUsuari és un controlador de cas d'ús, no es una especialització de la classe Transacció

6. Instruccions per fer la implementació

Aquest document inclou el disseny de la interfície de tots els casos d'ús (Secció 2), el disseny de la base de dades (Secció 3), el disseny complet del comportament dels casos d'ús corresponents a la gestió d'usuaris (Secció 4) i el diagrama de classes resultant del disseny de la gestió d'usuaris (Secció 5). Es demana que feu la implementació a partir d'aquests quatre elements. **Heu d'implementar tota la funcionalitat associada a tots els casos d'ús.** Si voleu, podeu fer canvis en el disseny de la interfície d'usuari sempre i quan no canviïn significativament els casos d'ús; fins i tot podeu implementar una interfície gràfica.

Per fer la connexió a la base de dades necessiteu fer servir una cadena de connexió, és a dir, un string que es fa servir com a paràmetre a l'operació de connexió a la base de dades on s'indiquen els atributs necessaris per fer la connexió (per exemple `"dbname=helloINEP user=postgres password=inep hostaddr=127.0.0.1 port=5433"`); heu de fer la implementació de manera que aquesta cadena de connexió estigui en un arxiu de configuració extern. **Si no podeu fer que la cadena de connexió estigui a un arxiu de configuració extern, l'aplicació ha de demanar a l'usuari al començar les dades que necessiteu per poder-la generar (dbname, user, password, hostaddr i port).**

De la implementació, heu d'entregar un arxiu comprimit que contingui els següents arxius:

- document pdf: ha d'incloure una explicació de la vostra dinàmica de feina (com us heu organitzat la feina entre els membres de l'equip, quin membre de l'equip ha sigut responsable de la implementació de quins casos d'ús) i si heu seguit alguna estratègia per fer proves en l'aplicació. També hi podeu incloure una secció final dient el que més us ha agradat de la pràctica, el que menys, i si teniu suggeriments de millora.
- codi font: arxiu comprimit amb tot el codi font del vostre programa, **entre els arxius del codi font s'ha d'incloure un arxiu README.txt on s'expliqui com s'ha de configurar la cadena de connexió a la base de dades, si hi ha un arxiu de configuració extern (com ha de ser) o si es pregunta a l'usuari a l'entrar a l'aplicació.**
- executable: arxiu que es pugui executar en un entorn Windows, i l'arxiu de configuració on es pot definir la cadena de connexió a la base de dades.

Nota: Per tal que sigui possible provar l'aplicació fora del vostre entorn de treball, no podeu fer cap canvi en el disseny de la base de dades (mateixes taules, amb els mateixos noms per les taules i els atributs i les mateixes restriccions) i la cadena de connexió ha d'estar en un arxiu de configuració extern.

Recordeu que els requisits no funcionals que estem prioritzant en aquesta assignatura són la canviabilitat, eficiència, portabilitat i reusabilitat.