

## Examen 2018/19-2

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Ús de bases de dades	05.567	19/06/2019	09:00

05.567 19 06 19 EX

Enganxeu en aquest espai una etiqueta identificativa  
amb el vostre codi personal  
Examen

**Aquest enunciat correspon també a les assignatures següents:**

- 11.503 - Bases de dades

### Fitxa tècnica de l'examen

- Comprova que el codi i el nom de l'assignatura corresponen a l'assignatura matriculada.
- Només has d'enganxar una etiqueta d'estudiant a l'espai corresponent d'aquest full.
- No es poden adjuntar fulls addicionals, ni realitzar l'examen en llapis o retolador gruixut.
- Temps total: **2 hores** Valor de cada pregunta: **indicat a cada exercici**
- En cas que els estudiants puguin consultar algun material durant l'examen, quins són?  
**no es pot fer servir material**

En cas de poder fer servir calculadora, de quin tipus? **CAP**

- Si hi hagi preguntes tipus test: Descompten les respostes errònies? **NO** Quant?
- Indicacions específiques per a la realització d'aquest examen:

## Examen 2018/19-2

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Ús de bases de dades	05.567	19/06/2019	09:00

### Enunciats

#### EXERCICI 1 (3 punts)

Volem disposar d'una base de dades per enregistrar informació sobre pel·lícules, actors i directors. A continuació, es descriu cadascuna de les taules.

#### **PERSON (PERSONA)**

La taula *PERSON* conté les dades generals sobre les persones que apareixen a la BD. En concret, per a cada persona s'enregistra un nombre identificador (*id*) que és clau primària, el nom (*name*), la data de naixement (*birth*), la data de defunció (*death*), el gènere (*gender*), la nacionalitat (*nationality*) i l'adreça (*address*). Només els atributs data de defunció (*death*) i adreça (*address*) poden prendre valors nuls.

#### **DIRECTOR (DIRECTOR)**

La taula conté informació sobre els directors. En concret, per cada director, es guarda l'identificador (*id*) que és clau primària i clau forana de *PERSON*. L'any de debut (*debut\_year*) i el nombre de premis que ha rebut durant la seva carrera (*num\_awards*). Només l'atribut any de debut (*debut\_year*) pot ser nul.

#### **ACTOR (ACTOR)**

Guarda informació sobre els actors. Per cada actor es guarda l'identificador (*id*) que és clau primària i clau forana de *PERSON* i l'any de debut (*debut\_year*), que pot ser nul.

#### **MOVIE (PEL·LÍCULA)**

Informació sobre les pel·lícules. Per a cada pel·lícula s'enregistra el seu identificador (*id*) que és clau primària, el títol (*title*), el gènere (*genre*), l'any d'estrena (*year*), el país de producció (*country*), la duració en minuts (*duration*), el pressupost en euros (*budget*), el ingressos generats en euros (*incomes*), una referència a la pel·lícula anterior si la pel·lícula pertany a una saga (*id\_movie\_prev*) i l'identificador del director (*id\_director*) que és clau forana a *DIRECTOR*.

Només l'atribut que fa referència a la pel·lícula anterior pot prendre valors nuls. L'atribut *duration* ha de ser estrictament positiu i els atributs *incomes* i *budget* han de ser iguals o majors a zero.

L'atribut gènere només pot prendre els valors {'Action', 'Adventure', 'Comedy', 'Crime', 'Drama', 'Historical', 'Horror', 'Musical', 'Science-fiction', 'War', 'Western'}.

## Examen 2018/19-2

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Ús de bases de dades	05.567	19/06/2019	09:00

### **PARTICIPATION (PARTICIPACIÓ)**

Informació sobre les participacions dels actors a les pel·lícules. S'emmagatzemen els valors  $\{id\_actor, id\_movie\}$  que són clau primària, on  $\{id\_actor\}$  és clau forana de *ACTOR* i  $\{id\_movie\}$  és clau forana de *MOVIE*. També es guarden el nom del personatge interpretat (*character*) i el rol (*role*) que només pot prendre els valors  $\{'Leading', 'Supporting', 'Narrator', 'Cameo', 'Unclassified'\}$ .

Cap atribut pot prendre valors nuls. Si s'esborra una pel·lícula de la BD, caldrà esborrar totes les participacions d'actors a la pel·lícula.

### **(1 punt) ES DEMANA, utilitzant expressions d'àlgebra relacional:**

1) Trobar la pel·lícula dirigida per un director de nacionalitat no americana que ha obtingut els ingressos màxims. En concret es vol l'identificador de la pel·lícula, el títol de la pel·lícula i els seus ingressos, així com el nom i la nacionalitat del director.

```

R1:= PERSON (nationality <> 'American')
R2:= R1 * DIRECTOR
R3(id_director):= R2(id)
R4:= MOVIE * R3
R5:= R4[id, incomes]
R6(id1,incomes1):= R5
R7:=R5[incomes<incomes1]R6
R8:= R7[id,incomes]
R9:= R5 - R8
R10:= R9 * R4
R11:= R10 [id, title, incomes, name, nationality]

```

A R2 tenim les dades dels directors de nacionalitat no americana, i a R3 el mateix, però reanomenant l'atribut identificador (passa a ser *id\_director*) de tal manera que puc fer una combinació natural amb *MOVIE*, obtenint a R4 aquelles pel·lícules que han dirigit directors no americans. Les relacions R5 i R6 només tenen els atributs identificació de pel·lícula i ingressos, per a poder aplicar l'estratègia de la diferència i poder trobar el valor màxim dels ingressos. Que és el que tenim a R9. A R10 recuperem les dades de les pel·lícules i els directors que complien les condicions demanades i a R11 tenim els atributs demanats com a resultat de la consulta.

### **(1 punt) ES DEMANA, utilitzant expressions d'SQL:**

2) Obtenir els actors que han participat en alguna pel·lícula com a actor/actriu principal (*leading*) i no han participat mai en cap pel·lícula com a narrador (*narrator*). Concretament volem l'identificador, el nom, i l'any de debut d'aquests actors, ordenats per l'any de debut.

```

SELECT P.id, P.name, A.debut_year
FROM PERSON P INNER JOIN ACTOR A ON P.id = A.id INNER JOIN PARTICIPATION PA ON
A.id = PA.id_actor
WHERE PA.role = 'Leading' AND
      A.id NOT IN (SELECT id_actor FROM PARTICIPATION WHERE role = 'Narrator')

```

## Examen 2018/19-2

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Ús de bases de dades	05.567	19/06/2019	09:00

ORDER BY A.debut\_year;

**(1 punt) ES DEMANA, donada la seqüència següent d'expressions d'àlgebra relacional:**

R1:= ACTOR \* PERSON  
 R2:= R1 (birth > 1950)  
 R3:= R2[id]  
 R4:= DIRECTOR (debut\_year < 2018)  
 R5:= R4 [id]  
 R6 := R3 ∩ R5  
 R7:= R6 \* PERSON  
**R8:= R7[id, name, birth]**

3.1) **(0.5 punts)** Explicar en llenguatge natural què fa la seqüència d'operacions prèvies (en definitiva, es tracta de donar l'enunciat de la consulta que es planteja).

Obtenir els actors nascuts després de 1950 que han estat també directors abans del 2018. En concret es demana l'identificador, el nom i l'any de naixement de l'actor.

3.2) **(0.5 punts)** Proposar una consulta equivalent en llenguatge SQL.

SELECT P.id, P.name, P.birth  
 FROM PERSON P NATURAL JOIN DIRECTOR D NATURAL JOIN ACTOR A  
 WHERE P.birth > 1950 AND D.debut\_year < 2018;

### EXERCICI 2 (2.5 punts)

Sobre la base de dades de pel·lícules del primer exercici, hem afegit la columna nombre de *westerns* dirigits pel director (*num\_westerns*) a la taula *DIRECTOR*. Aquesta columna indica el nombre total de vegades que el director ha dirigit una pel·lícula del gènere 'Western'.

- Volem mantenir el càlcul del nombre total de *Westerns* (*num\_westerns*) del director actualitzat. En concret, volem que aquesta columna sempre reflecteixi el nombre total de vegades que el director ha dirigit un *Western*. Podem suposar que els usuaris o programes mai no actualitzaran directament la columna *num\_westerns* de la taula *DIRECTOR*, i que en el moment d'inserir un nou director, el valor de la columna *num\_westerns* serà zero.

Digueu quins elements d'SQL faríeu servir per implementar en PostgreSQL les regles anteriors.

En cas que trieu disparadors, cal indicar l'operació (*INSERT*, *DELETE*, *UPDATE*) que activaria l'execució de cada disparador i les taules implicades. En cas d'operacions d'*UPDATE* cal especificar les columnes rellevants.

Adicionalment, indiqueu el tipus de disparador (*FOR EACH ROW/FOR EACH STATEMENT* i si ha de ser *BEFORE/AFTER*), així com una breu descripció de les comprovacions que caldria realitzar.

Per a la regla de negoci cal definir disparadors sobre les taules i esdeveniments següents:

## Examen 2018/19-2

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Ús de bases de dades	05.567	19/06/2019	09:00

	<i>INSERT</i>	<i>UPDATE</i>	<i>DELETE</i>
<i>MOVIE</i>	<p>S'afegirà una nova pel·lícula. El valor de la columna <i>num_westerns</i> del director relacionat s'incrementa en una unitat si el gènere de la pel·lícula és igual a 'Western'.</p> <p><i>FOR EACH ROW</i>, cal accedir a valors de la fila a inserir mitjançant <i>NEW</i>.</p> <p><i>AFTER</i> així garantim que no s'ha violat cap regla de negoci.</p>	<p>En cas d'<i>UPDATE</i> hem de tenir en compte la modificació de les columnes següents:</p> <p><i>id_director</i>: si canviem aquesta columna, hem de tornar a calcular el valor de la columna <i>num_westerns</i> per a l'antic director i per al nou sempre que l'<i>UPDATE</i> es faci sobre una pel·lícula amb gènere igual a 'Western'. Al director antic es resta una unitat i al nou se suma una unitat.</p> <p><i>genre</i>: si canviem aquesta columna, hem de tornar a calcular <i>num_westerns</i> si l'antic valor o el nou són del gènere 'Western'. Se suma una unitat si el nou valor és 'Western' (i l'antic no ho era) i es resta una unitat si l'antic valor era 'Western' (i el nou no ho és).</p> <p><i>FOR EACH ROW</i> ja que les sentències d'<i>UPDATE</i> poden actuar sobre un conjunt de files (accedirem als valors de la fila mitjançant <i>NEW</i> i <i>OLD</i>).</p> <p><i>AFTER</i> així garantim que no s'ha violat cap regla de negoci.</p>	<p>En cas d'esborrar una fila de la taula, s'haurà de tornar a calcular el valor de la columna <i>num_westerns</i> per al director relacionat, sempre que la pel·lícula fos un 'Western'.</p> <p><i>FOR EACH ROW</i>, cal accedir a valors de la fila a esborrar mitjançant <i>OLD</i> per restar una unitat a columna <i>num_westerns</i> del director relacionat.</p> <p><i>AFTER</i> així garantim que no s'ha violat cap regla de negoci.</p>

## Examen 2018/19-2

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Ús de bases de dades	05.567	19/06/2019	09:00

### EXERCICI 3 (2.5 punts)

Sigui un SGBD **sense cap mecanisme de control de concurrència**, i suposem que es produeix l'horari que mostrem a continuació (on R=lectura, RU=lectura amb intenció d'actualització, W=escriptura; les accions s'han numerat per facilitar la seva referència):

Acc#	T1	T2	T3
10		R(C)	
20			RU(A)
30			W(A)
40		R(A)	
50		R(B)	
60			RU(B)
70			W(B)
80			RU(F)
90		R(D)	
100			W(F)
110	RU(C)		
120	W(C)		
130		R(C)	
140			COMMIT
150	COMMIT		
160		COMMIT	

Responen, justificant **breument** la vostra resposta, les qüestions següents:

- (1 punt)** Indiqueu la interferència o interferències que s'hi produeixen: tipus, grànuls i transaccions implicades, així com el nivell mínim d'aïllament de SQL amb el qual haurien de treballar les transaccions per tal d'evitar totes les interferències trobades simultàniament.
- (0.5 punts)** L'horari proposat, és recuperable? Quins horaris serials donarien els mateixos resultats que l'horari proposat?
- (1 punt)** Apliqueu (indicant com queda l'horari) un mecanisme de control de concurrència basat en reserves S, X i on les transaccions treballen amb un nivell d'aïllament READ COMMITTED. Quins horaris serials donarien els mateixos resultats que l'horari resultant?

1) Les interferències que es produeix són:

Lectura no repetible entre T1 i T2 sobre el grànul C  
Anàlisi inconsistent entre T2 i T3 sobre els grànuls A i B.

Acc#	T1	T2	T3
10		R(C)	
20			RU(A)
30			W(A)

## Examen 2018/19-2

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Ús de bases de dades	05.567	19/06/2019	09:00

40		RA	
50		RB	
60			RU(B)
70			WB
80			RU(F)
90		R(D)	
100			W(F)
110	RU(C)		
120	W(C)		
130		R(C)	
140			COMMIT
150	COMMIT		
160		COMMIT	

El nivell d'aïllament d'SQL per evitar la interferència de lectura no repetible i l'anàlisi inconsistent és REPEATABLE READ.

2) L'horari és recuperable. L'única transacció que llegeix valors pendents de confirmar és T2, però T2 és l'última que confirma. No hi ha cap horari serial equivalent ja que l'horari proposat no és serialable (hem trobat una interferència a l'apartat previ).

3) L'horari queda tal i com s'indica a continuació:

Acc#	T1	T2	T3
10		LOCK(C,S)	
20		R(C)	
30		UNLOCK(C)	
40			LOCK(A,X)
50			RU(A)
60			W(A)
70		LOCK(A,S)	
80			LOCK(B,X)
90			RU(B)
100			W(B)
110			LOCK(F,X)
120			RU(F)
130			W(F)
140	LOCK(C,X)		
150	RU(C)		
160	W(C)		
170			COMMIT – UNLOCK(A), UNLOCK(F), UNLOCK(B)
180	COMMIT - UNLOCK(C)		

## Examen 2018/19-2

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Ús de bases de dades	05.567	19/06/2019	09:00

190		R(A)	
200		UNLOCK(A)	
210		LOCK(B,S)	
220		R(B)	
230		UNLOCK(B)	
240		LOCK(D,S)	
250		R(D)	
260		UNLOCK(D)	
270		LOCK(C,S)	
280		R(C)	
290		UNLOCK(C)	
300		COMMIT	
310			
320			
330			

T2 bloqueja la seva execució a l'instant 80 perquè no pot adquirir la reserva sobre el grànul A que està en possessió de T3 fins el seu acabament (l'estona que T2 està bloquejada es mostra en gris a la solució). En aquest cas, l'horari resultant segueix tenint interferència de lectura no repetible sobre el grànul C, per tant no hi ha cap horari serial equivalent.

### EXERCICI 4 (2 punts)

1) (1 punt) Donat el codi següent:

```
private void run(List<Integer> ids) {
    DBAccessor dbaccessor = new DBAccessor();
    dbaccessor.init();
    Connection conn = dbaccessor.getConnection();
    ResultSet rs = null;
    PreparedStatement stmt = null;
    try {
        conn.setAutoCommit(false);

        if (conn != null) {
            for (Integer integer : ids) {
                stmt = conn.prepareStatement("SELECT * FROM PERSON
WHERE id = ?" );
                stmt.setInt(1, integer);

                rs = stmt.executeQuery();
                if(rs.next()) {
                    String name = rs.getString(1);
                    System.out.println("Nom persona :" + name);
                }
            }
        }
    }
}
```



## Examen 2018/19-2

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Ús de bases de dades	05.567	19/06/2019	09:00

```

    catch (Exception e) {
        System.err.println("Error ocurred");
    } finally {
        try {
            conn.close();
        } catch (SQLException e) {
            e.printStackTrace();
        }
        try {
            stmt.close();
        } catch (SQLException e) {
            e.printStackTrace();
        }
        try {
            rs.close();
        } catch (SQLException e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }
}

```

Explica quins errors veus i proposa quins canvis faries al codi per solucionar-los. **Extensió màxima mitja pàgina.**

El problema amb el codi anterior és que estem creant un PreparedStatement per a cada iteració del bucle. Això fa que estiguem perdent recursos, ja que no s'està tancant el PreparedStatement que es crea a cada iteració i perdem l'avantatge en performance que dona reutilitzar preparedStatements. Per solucionar-ho és suficient creant el PreparedStatement fora del for.

```

stmt = conn.prepareStatement("SELECT * FROM PERSON WHERE id = ?" );
for (Integer integer : ids) {
    stmt.setInt(1, integer);

    rs = stmt.executeQuery();
    if(rs.next()) {
        String name = rs.getString(1);
        System.out.println("Nom persona :" + name);
    }

    rs.close();
}

```

2) (1 punt) Explica els avantatges de les bases de dades orientades a objectes respecte del model relacional. **Extensió màxima mitja pàgina.**

Els avantatges principals de les bases de dades orientades a objectes respecte de les bases de dades relacionals són els següents:

1) Disposen de més capacitat per a representar objectes del món real, i a més, en el model

## Examen 2018/19-2

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Ús de bases de dades	05.567	19/06/2019	09:00

relacional, el conjunt d'operacions possibles està preestablert i lligat als dominis, i no és possible l'herència d'objectes ni d'operacions per a dominis específics.

2) Faciliten la integració de base de dades en aplicacions informàtiques, ja que, en les bases de dades orientades a objectes, els objectes es representen de la mateixa manera que en els llenguatges de programació orientats a objectes.

3) Ofereixen suport a la recuperació de dades representades com a objectes complexos i definits de forma recursiva.

4) Possibiliten l'expressió de restriccions relatives a la semàntica de les dades i les seves interrelacions.