



PROPOSTA DE SOLUCIÓ

PRÀCTICA 2 - DISSENY DE BBDD

Presentació

Aquesta pràctica segueix la temàtica de la primera pràctica de l'assignatura i pren com a punt de partida un disseny similar al de la solució proposada amb algunes variacions.

L'adaptació del model de dades de la pràctica anterior consisteix en: 1) variació dels atributs en algunes taules, 2) variació de les cardinalitats, 3) s'han afegit algunes taules per a incloure dades de pacients que han utilitzat els aparells de radiologia, dades relacionades amb aquests, i de proves realitzades.

Partint del model físic i d'un conjunt de dades reals i sintètiques s'espera que manipuleu les dades i adapteu el disseny a l'SGBD específic que utilitzem a l'assignatura perquè les consultes, a més de retornar els resultats esperats, optimitzin els recursos. Amb l'objectiu d'assegurar aquest últim punt haureu de ser capaços d'analitzar les relacions entre les diferents taules, els volums de dades, i reformular les consultes i/o proposar, en cas de ser necessari, la creació d'índexs o altres tipus de millores.

Prerrequisits

Executeu la següent instrucció en el SQLDeveloper.

```
SELECT * FROM v$version;
```

Mostreu una captura de pantalla amb el resultat de l'execució.

BANNER
1 Oracle Database 11g Express Edition Release 11.2.0.2.0 - Production
2 PL/SQL Release 11.2.0.2.0 - Production
3 CORE11.2.0.2.0Production
4 TNS for 32-bit Windows: Version 11.2.0.2.0 - Production
5 NLSRTL Version 11.2.0.2.0 - Production

En el cas que el resultat de la línia on consta la versió de la 'Database', no sigui: **Oracle Database 11g Express Edition Release 11.2.0.2.0 – Production** i on consta la versió de 'PL/SQL' no aparegui **PL/SQL Release 11.2.0.2.0 – Production** haureu de revisar el fitxer origen utilitzat per fer la instal·lació, desinstal·lar la versió actual, i tornar a fer la instal·lació amb la versió correcta.

No continueu amb la pràctica fins que no tingueu la versió XE (eXpress Edition) 11.2 **versió 32 bits** instal·lada, ja que els resultats de l'optimitzador poden diferir dels esperats i provocar que les consultes no s'executin com s'espera.



PROPOSTA DE SOLUCIÓ

Descripció de la pràctica

Exercici 1

Apartat A

Creeu un usuari amb nom 'T19'. Aquest ha d'utilitzar per defecte el tablespace 'users', ha de tenir quota il·limitada, i ha de tenir com tablespace temporal l'anomenat 'temp'. Mostreu l'SQL utilitzat per crear l'usuari amb tots els requisits indicats:

```
CREATE USER T19
IDENTIFIED BY abc1234
DEFAULT TABLESPACE users
QUOTA UNLIMITED ON users
TEMPORARY TABLESPACE temp;
```

Atorgueu permisos a l'usuari T19 perquè pugui crear sessions, taules, usuaris i vistes. Mostreu l'SQL utilitzat:

```
GRANT
CREATE SESSION,
CREATE USER,
CREATE TABLE,
CREATE VIEW
TO T19;
```

Apartat B

Seguidament es demana carregar les dades del fitxer de backup subministrat (T19_backup.dmp). Per a fer la càrrega del fitxer .dmp s'ha d'utilitzar la sintaxi següent:

```
IMP usuari/contrasenya LOG=nomFitxer.log FILE=nomFitxer.dmp
```

Anoteu aquí la instrucció utilitzada per a fer la importació de les dades amb els paràmetres utilitzats en el vostre sistema:

```
IMP T19/abc1234 LOG=result.log FILE=T19_backup.dmp
```

Anoteu el número de registres que conté cadascuna de les taules indicades en la graella següent:

	Nom taula	Quantitat de registres
1	Hospital	71
2	Computer	861



PROPOSTA DE SOLUCIÓ

3	Person	175949
---	--------	--------

Apartat C

Es demana que creeu la taula 'RX' segons la descripció que trobareu més avall, i que carregueu en aquesta el contingut del fitxer de text 'RADIOLOGY.TSV'

La definició del fitxer és la següent:

Arxiu: RADIOLOGY.TSV				
Format: Variable, separat per tabuladors				
Codificació: UTF8				
Contingut: Proves radiològiques que s'han realitzat a pacients				
Camp	Significat	Tipus original	Amplada	Pot ser nul?
radId	Identificador de la prova	Numèric		
idPatient	Identificador del pacient	Numèric		Sí
idRadRoom	Identificador de la sala on es fa la prova	Numèric		Sí
idHospital	Identificador de l'hospital on es fa la prova	Numèric		Sí
radTimeStamp	Moment en que es fa la prova	TimeStamp		Sí
radPower	Potència de la màquina al fer les proves	Numèric	4+2 decimals	Sí
radTech	Tipus de prova	Caràcter variable	40	Sí
radKind	Part sobre la que es fa la prova	Caràcter variable	40	Sí
radPosition	Posició de la part sobre la que es fa la prova	Caràcter variable	40	Sí
devSerialNum	Número de serie de l'aparell	Caràcter variable	10	Sí
Comentaris: El camp radId identifica unívocament la prova. El camp idPatient s'ha de relacionar amb la clau principal de Patient. El camp idRadRoom s'ha de relacionar amb la clau principal de RadRoom. El camp idHospital s'ha de relacionar amb la clau principal d'Hospital.				



PROPOSTA DE SOLUCIÓ

El camp devSerialNum s'ha de relacionar amb la clau principal de Device

Mostreu l'SQL utilitzat per crear la taula 'Radiology'. Per crear les restriccions que siguin necessàries, tingueu en compte tots els detalls indicats en la definició del fitxer. Doneu nom a totes les restriccions.

```
CREATE TABLE Radiology
(
    radId INTEGER CONSTRAINT PK_Radiology PRIMARY KEY,
    idPatient INTEGER,
    idRadRoom INTEGER,
    idHospital INTEGER,
    radTimeStamp TIMESTAMP,
    radPower DECIMAL(4,2),
    radTech VARCHAR2 (40 CHAR),
    radKind VARCHAR2(40 CHAR),
    radPosition VARCHAR2(40 CHAR),
    devSerialNum VARCHAR2(10 CHAR),
    CONSTRAINT FK_IdPatient FOREIGN KEY (idPatient) REFERENCES Patient (idPatient),
    CONSTRAINT FK_IdRadRoom FOREIGN KEY (idRadRoom) REFERENCES RadRoom
(idRadRoom),
    CONSTRAINT FK_IdHospital FOREIGN KEY (idHospital) REFERENCES Hospital (idHospital),
    CONSTRAINT FK_RadDevice FOREIGN KEY (devSerialNum) REFERENCES
Device(devSerialNum)
);
```

Carregueu les dades del fitxer 'RADIOLOGY.TSV' en la taula Radiology. Mostreu el contingut del fitxer .ctl utilitzat per a carregar les dades amb el sqlloader. No editeu el fitxer 'RADIOLOGY.TSV' per a modificar el contingut!

NOTA: depenent de la configuració regional amb que s'hagi instal·lat el vostre Oracle, podríeu haver d'indicar per al camp RadTimeStamp el format, es a dir: `TIMESTAMP "dd/mm/yy hh24:mi:ss,ff"`

```
OPTIONS (SKIP=1)
LOAD DATA
CHARACTERSET 'UTF8'
INFILE 'c:\temp\radiology.tsv'
INTO TABLE Radiology
FIELDS TERMINATED BY '\t'
TRAILING NULLCOLS
(
    RadId,
    idPatient,
    idRadRoom,
    idHospital,
    RadTimeStamp,
    RadPower,
    RadTech,
    RadKind,
    RadPosition,
    devSerialNum
)
```



PROPOSTA DE SOLUCIÓ

Anoteu aquí els paràmetres utilitzats amb la instrucció sqldr, per a carregar les dades segons el fitxer .ctl

```
sqldr userid=T19/abc1234 control=loadRadiology.ctl
```

Indiqueu la quantitat de registres carregats a la taula Score:

	Nom taula	Quantitat registres
1	Radiology	389454

IMPORTANT: Per assegurar que l'SGBD té actualitzades les estadístiques i que s'utilitzen els recursos segons el contingut de les taules i l'existència d'índexs, caldrà executar la instrucció següent:

```
BEGIN
Dbms_Stats.Gather_Schema_Stats (
    ownname => 'T19',
    estimate_percent => 100);
END;
```

És **obligatori** executar el procés d'actualització de les estadístiques (pot trigar una estona) cada vegada que es facin canvis d'importància en la BBDD, com per exemple la població massiva de dades, creació/modificació de taules, creació d'índexs...

Apartat D

Ja que hi ha variacions respecte a la BBDD dissenyada en la primera pràctica, es desitja disposar de nou del disseny de les taules. Amb la finalitat d'evitar haver d'actualitzar-ho manualment, i disposar de la versió gràfica ER, es proposa generar aquest diagrama utilitzant enginyeria inversa mitjançant les opcions que incorpora SQLDeveloper.

Obtingueu el diagrama actualitzat (es pressuposa que teniu instal·lat el programa en castellà) seguint els següents passos:

- 1) Des del SQLDeveloper menú 'Archivo', opció 'Data modeler', opció 'Importar', opció 'Diccionario de Datos'.
- 2) En la finestra de l'assistent, trieu l'usuari T19. Introduïu la contrasenya de connexió quan se us demani. Premeu el botó 'Siguiete'.
Quan se us demani triar un esquema, marqueu el 'T19'. Premeu sobre el botó 'Siguiete'.
- 3) Quan aparegui una finestra on triar els objectes a importar, marqueu totes les taules. Premeu sobre el botó 'Siguiete' i després sobre el botó 'Terminar'.

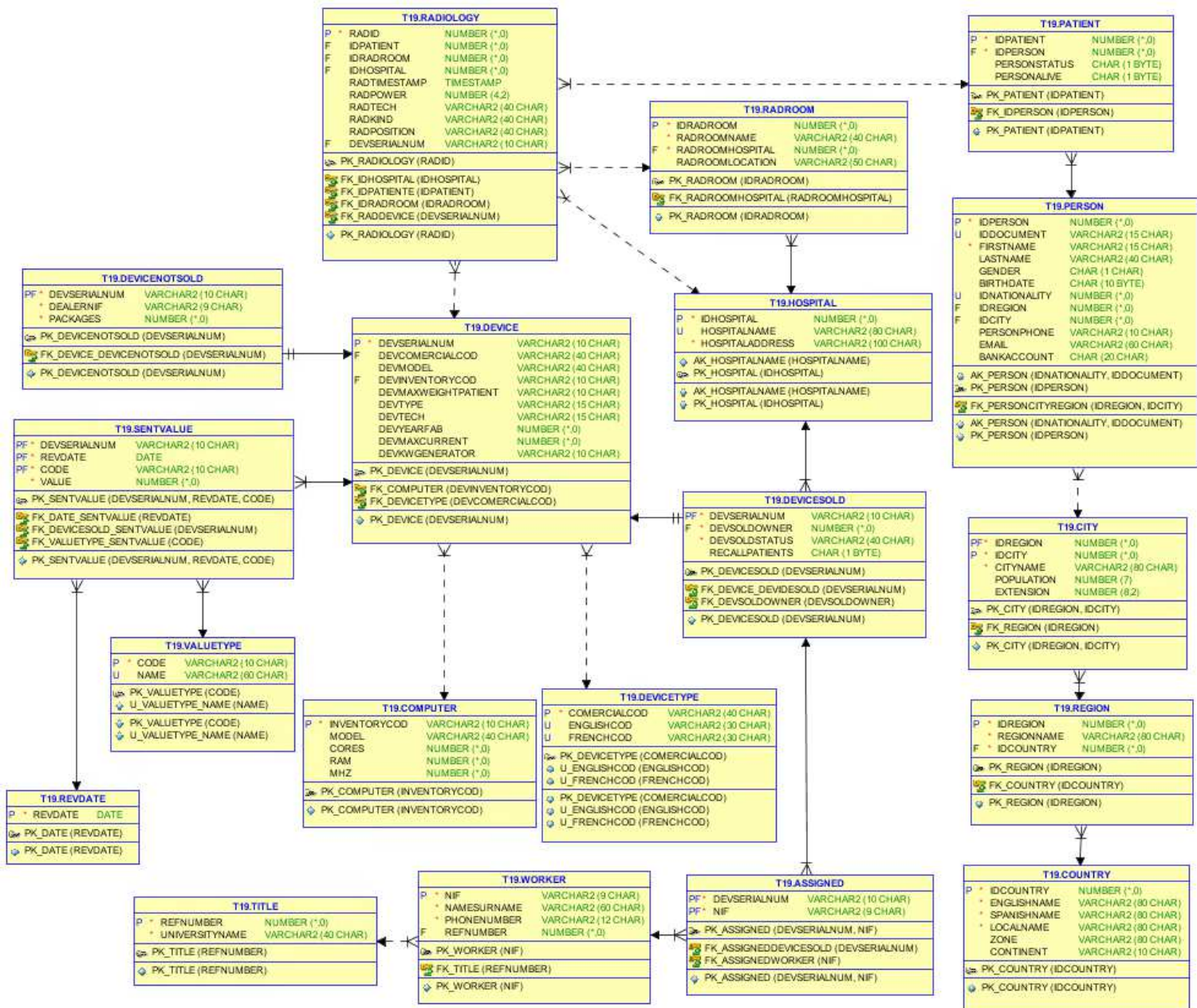
Generat el diagrama ER, ordeneu mínimament les taules per evitar els excessius creuaments de línies de les relacions.

[illegible]



PROPOSTA DE SOLUCIÓ

Mostreu aquí una captura de pantalla amb el diagrama obtingut:





PROPOSTA DE SOLUCIÓ

Apartat E

Revisant l'estructura i les relacions de les taules importades, s'observa que el disseny és millorable, donat que a la taula Radiology hi ha camps amb valors concrets i molts repetits, susceptibles de constar en una taula, tal com els de RadPosition.

A efectes d'evitar que es puguin introduir valors no previstos i/o incorrectes a RadPosition es demana:

Crear una taula anomenada RadPosition amb els camps idRadPosition de tipus INTEGER i clau primària, i radPositionDescription de tipus VARCHAR2(40 CHAR), sense possibilitat de contenir valors tipus null.

Pobleeu aquesta taula amb les diferents radPosition que constin a Radiology. Per a fer això haureu, en primer lloc, de crear una consulta agrupant pel camp radPosition i recuperant sols aquest columna. Utilitzeu aquesta consulta com a font de dades per a una altra consulta, on s'haurà d'anotar que es vol recuperar el ROWNUM (és una funció d'Oracle), i la columna radPosition. Utilitzeu el valor del ROWNUM per a omplir el camp idRadPosition, i el contingut de radPosition per a omplir el camp radPositionDescription.

Mostreu la instrucció utilitzada per a crear la taula RadPosition.

```
CREATE TABLE RadPosition (
  idRadPosition INTEGER CONSTRAINT PK_RadPosition PRIMARY KEY,
  radPositionDescription VARCHAR2 (40 CHAR) CONSTRAINT NN_radPositionDesc NOT NULL
);
```

Mostreu la consulta que recupera les columnes ROWNUM i radPosition.

```
SELECT ROWNUM, radPosition
FROM (SELECT radPosition
      FROM radiology
      WHERE radPosition IS NOT NULL
      GROUP BY radPosition
     );
```

Mostreu la consulta per a poblar amb dades RadPosition (ha d'utilitzar la consulta anterior).

```
INSERT INTO RadPosition
  SELECT ROWNUM, radPosition
  FROM (SELECT radPosition
        FROM radiology
        WHERE radPosition IS NOT NULL
        GROUP BY radPosition
       );
```




PROPOSTA DE SOLUCIÓ

Afegiu amb la instrucció ALTER TABLE la columna idRadPosition a la taula Radiology. Ha de coincidir en tipus de dades al de la columna del mateix nom de RadPosition.

Mostreu la instrucció ALTER TABLE utilitzada.

```
ALTER TABLE Radiology ADD idRadPosition INTEGER;
```

Tot seguit caldrà poblar de dades aquesta nova columna.

A aquests efectes feu una consulta que combinant les taules Radiology i RadPosition, serveixi per a recuperar el idRadPosition i omplir la nova columna de Radiology.

Mostreu tot seguit la consulta.

```
SELECT RadPosition.idRadPosition  
FROM Radiology, RadPosition  
WHERE  
    Radiology.radPosition = RadPosition.radPositionDescription AND  
    RadPosition.idRadPosition IS NOT NULL;
```

Mostreu tot seguit la instrucció UPDATE que omple de dades idRadPosition de Radiology, tenint en compte el contingut de radPosition.

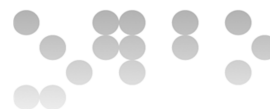
```
UPDATE Radiology SET idRadPosition = (  
    SELECT RadPosition.idRadPosition  
    FROM RadPosition  
    WHERE Radiology.radPosition = radPositionDescription AND  
        Radiology.radPosition IS NOT NULL  
    GROUP BY RadPosition.idRadPosition  
);
```

Ara caldrà crear la clau forana per a relacionar idRadPosition de Radiology, amb idRadPosition de RadPosition. Mostreu la instrucció ALTER TABLE que heu utilitzat per a afegir la clau forana de Radiology a RadPosition.

```
ALTER TABLE Radiology ADD CONSTRAINT FK_idRadPosition FOREIGN KEY (idRadPosition)  
REFERENCES RadPosition (idRadPosition);
```

Per a comprovar la correcta execució de tots els passos, mostreu el resultat d'executar el següent SQL:

```
SELECT radid, idPatient, radTimesTamp, radTech, radKind, Radiology.idRadPosition,  
radPositionDescription
```



PROPOSTA DE SOLUCIÓ

FROM Radiology, RadPosition

WHERE

Radiology.idRadPosition = RadPosition.idRadPosition AND
Radiology.radid = 35199;

Mostreu una captura de pantalla que inclogui el resultat de la consulta.

	RADID	IDPATIENT	RADTIMESTAMP	RADTECH	RADKIND	IDRADPOSITION	RADPOSITIONDESCRIPTION
1	35199	38442	31/12/18 21:09:35...	RX Placa grande	Spine	15	Lateral

Per acabar, seria necessari eliminar la columna radPosition (que conté la descripció textual). Deixarem aquesta tasca pendent per a un proper exercici, en concret per a l'aparat G de l'exercici 2.



PROPOSTA DE SOLUCIÓ

Exercici 2

Nota: Mostreu a l'espai reservat per a la solució (en aquest exercici i següents), només la porció de pantalla en la qual consta el pla d'execució i assegureu que es mostren i són llegibles les columnes OPERATION, OBJECT_NAME, OPTIONS, CARDINALITY i COST.

Apartat A

Executeu la consulta següent i mostreu el pla d'execució (utilitzeu la tecla de funció F10 en SQL Developer per obtenir l'esmentat pla d'execució):

```
SELECT * FROM Radiology WHERE idRadRoom = 3516;
```

Mostreu aquí la captura de pantalla amb el pla d'execució:

OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			825	755
TABLE ACCESS	RADIOLOGY	FULL	825	755
Filter Predicates		IDRADROOM=3516		
Other XML				

Analitzant els costos de la consulta, es creu que es pot executar més eficientment. Creeu l'índex que considereu oportú per a millorar aquest pla d'execució i assegureu que s'utilitza aquest índex

Mostreu la instrucció utilitzada per crear l'índex i el nou pla d'execució, resultant d'executar la consulta amb el nou índex creat.

```
CREATE INDEX IDX_idRadRoom ON Radiology (idRadRoom);
```

Per assegurar que l'optimitzador té constància del nou índex, es forçaria un recàlcul de les estadístiques.

```
BEGIN
Dbms_Stats.Gather_Schema_Stats (
    ownname => 'T19',
    estimate_percent => 100);
END;
```



PROPOSTA DE SOLUCIÓ

OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			595	487
TABLE ACCESS	RADIOLOGY	BY INDEX ROWID	595	487
INDEX	IDX_IDRADROOM	RANGE SCAN	595	4
Access Predicates	IDRADROOM=3516			

Apartat B

Observant l'estructura de taules, s'observa que Radiology està relacionada amb Hospital i RadRoom. Addicionalment s'observa que la clau primària de RadRoom és idRadRoom, i que la taula té una clau forana (atribut RadRoomHospital) amb Hospital.

Per a consultar les claus primàries i alternatives d'una taula utilitzeu la següent instrucció, personalitzant-la amb el nom de la taula corresponent:

```
SELECT table_owner,
index_name,
column_position pos,
substr(column_name, 1, 30) column_name
FROM all_ind_columns
WHERE table_name = 'NOM_TAULA'
ORDER BY table_owner, index_name, pos;
```

Mostreu el resultat de la consulta per a la taula RadRoom.

	TABLE_OWNER	INDEX_NAME	POS	COLUMN_NAME
1	T19	PK_RADROOM	1	IDRADROOM

Impediria alguna restricció existent a la taula Radiology, que en aquesta es pogués inserir incorrectament valors de tal forma que l'identificador que s'anotés a idRadRoom no correspongués a l'hospital que constés en el camp idHospital?

Conceptualment, com s'haurien de modelar les relacions entre Hospital, RadRoom i Radiology, per assegurar que la sala que constés a idRadRoom sempre correspongués a l'hospital que constés a idHospital? S'ha de considerar, que idealment s'haurien de poder repetir els identificadors de les sales (idRadRoom) en diferents hospitals.

Descriviu textualment quin és el problema (màxim 6 línies), i com s'haurien de relacionar les taules esmentades per a solucionar-ho.



PROPOSTA DE SOLUCIÓ

La taula RadRoom hauria de ser feble d'Hospital, pel que la seva clau primària hauria de ser composta, en concret per els atributs idRadRoom i idHospital.
A la taula Radiology no hauria de constar clau forana a Hospital, i la clau forana a RadRoom hauria de ser composta, en concret pels atributs idRadRoom i idHospital.

Mostreu les instruccions que s'haurien d'utilitzar per a la creació de les PK i les FK que en aquestes taules, de tornar-les a crear (no les executeu ni modifiqueu en aquest punt, de cap forma, l'estructura de les taules originals).

Taula RadRoom:

CONSTRAINT PK_RadRoom PRIMARY KEY (idRadRoom, RadRoomHospital)

Taula Radiology:

S'hauria d'eliminar la FK a Hospital (FK_idHospital)

S'hauria de modificar la FK a RadRoom, tal com segueix:

CONSTRAINT FK_IdRadRoom FOREIGN KEY (idRadRoom, idHospital)
REFERENCES RadRoom (idRadRoom, RadRoomHospital)

Apartat C

Mostreu el pla d'execució de la següent consulta:

```
SELECT * FROM Person WHERE firstName = 'Gustavo';
```

Pla d'execució:

OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			18	548
TABLE ACCESS	PERSON	FULL	18	548
Filter Predicates				
FIRSTNAME='Gustavo'				
Other XML				

Ens diuen que es faran molt sovint consultes cercant persones pel seu nom. Creeu l'índex que considereu oportú per a optimitzar aquest tipus de consultes. Mostreu la instrucció per a la creació de l'índex i el pla d'execució resultant de la consulta anterior, amb l'índex creat.

```
CREATE INDEX IDX_firstName on Person(firstName);
```




PROPOSTA DE SOLUCIÓ

OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			18	20
TABLE ACCESS	PERSON	BY INDEX ROWID	18	20
INDEX	IDX_FIRSTNAME	RANGE SCAN	18	3
Access Predicates				
		FIRSTNAME='Gustavo'		
Other XML				

Ara ens diuen que per a evitar problemes en les cerques utilitzant majúscules/minúscules, en lloc de la consulta mostrada, s'executa habitualment consultes semblants a la següent:

```
SELECT * FROM Person WHERE UPPER(firstName) = 'GUSTAVO';
```

Mostreu el pla d'execució d'aquesta consulta:

OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			1759	548
TABLE ACCESS	PERSON	FULL	1759	548
Filter Predicates				
		UPPER(FIRSTNAME)='GUSTAVO'		
Other XML				

Responen a les següent qüestions:

- L'índex recentment creat s'utilitza?
- Com solucionaríeu el problema? Mostreu les possibles instruccions utilitzades i una captura del pla d'execució de la consulta, una vegada solucionat el problema.
- Es poden tenir dos índex per la mateixa columna?

a) L'índex creat no s'utilitza donat l'optimitzador no troba cap índex que sigui compatible amb la restricció que es fa.

S'hauria de crear un nou índex utilitzant la clàusula UPPER, a efectes l'optimitzador trobi un índex compatible amb el tipus de restricció feta.

b) `CREATE INDEX IDX_UPPER_firstName on Person(UPPER(firstName));`

OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			18	20
TABLE ACCESS	PERSON	BY INDEX RO...	18	20
INDEX	IDX_UPPER_FIRSTNAME	RANGE SCAN	18	3
Access Predicates				
		UPPER(FIRSTNAME)='GUSTAVO'		
Other XML				



PROPOSTA DE SOLUCIÓ

c) Sí, no hi ha problema per tenir diversos índex per la mateixa columna. Depenent de la restricció feta, l'optimitzador buscarà un índex que sigui compatible i l'utilitzarà.

Apartat D

Ens diuen que tot sovint s'executen consultes com la següent:

```
SELECT * FROM Person WHERE idNationality = 226;
```

Mostreu el pla d'execució de la consulta:

OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			1	4
TABLE ACCESS	PERSON	BY INDEX ROWID	1	4
INDEX	AK_PERSON	RANGE SCAN	1	3
Access Predicates				
IDNATIONALITY=226				
Other XML				
{info}				

Creeu l'índex `IDX_PersonIdNationality`, per al camp `idNationality` de la taula `Person`. Mostreu la instrucció SQL utilitzada per a crear aquest índex:

```
CREATE INDEX IDX_PersonIdNationality ON Person (idNationality);
```

Mostreu el pla d'execució de la mateixa consulta, una vegada creat el nou índex:

OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			1	2
TABLE ACCESS	PERSON	BY INDEX ROWID	1	2
INDEX	IDX_PERSONIDNATIONALITY	RANGE SCAN	1	1
Access Predicates				
IDNATIONALITY=226				
Other XML				
{info}				

En quina columna del pla d'execució mostrat, apareix la quantitat de registres que segons les estadístiques compleixen la condició? Quantes persones hi ha que compleixin la condició de la consulta?

La columna que mostra la quantitat de registres que hi ha, segons les estadístiques de la BBDD, per a la taula i camp, és l'anomenada `Cardinality`. En aquest cas, mostra que sols existeix una persona que tingui per nacionalitat el país amb codi 226.



PROPOSTA DE SOLUCIÓ

Varia el cost d'execució? Existia algun índex abans de crear `IDX_PersonIdNationality` que fos utilitzable? L'índex recentment creat s'utilitza? Si l'índex s'utilitza, valoreu la idoneïtat de la seva creació tenint en compte l'impacte que poguéu tenir en el moment de realitzar insercions en la taula. En el cas de que l'índex no s'utilitzi, anoteu el/els possible/s motiu/s.

Argumenteu la resposta a partir de les indicacions del document 'b14251 Application developers.pdf' publicat a l'aula, responent a totes les qüestions.

Sí, el cost d'execució millora.

Abans de crear `IDX_PersonIdNationality` ja existia un índex utilitzable per a recuperar les dades sense fer un recorregut complet de la taula, aquest era un índex compost, i com el primer camp era `idNationality`, en aquest cas era utilitzable.

Tant amb l'índex que existia com amb el nou índex, l'optimitzador tria utilitzar un índex per a recuperar les dades demanades. Això és degut a que la quantitat de persones que consten per al país 226, sobre el total de persones, és inferior al 15%, en concret, n'hi ha una.

Segons el document 'b14251 Application developers.pdf'; 'Create index if you frequently want to retrieve less than about 15% of the rows in a large table'.

A partir d'aquest percentatge de resultats retornats, l'optimitzador calcula que és més eficient realitzar un recorregut complet de la taula, que accedir individualment als registres que compleixen el criteri, accedint a l'índex i posteriorment a les dades.

Considerant que la taula tindrà poques insercions, es considera que afegir l'índex pel codi de nacionalitat no penalitzaria en excés, i com que ens diuen que s'executen 'tot sovint', es considera que sí serà positiu per al rendiment de les consultes.

Mostreu ara el pla d'execució de la següent consulta:

```
SELECT * FROM Person WHERE idNationality = 199;
```

OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			40087	548
TABLE ACCESS	PERSON	FULL	40087	548
Filter Predicates				
IDNATIONALITY=199				
Other XML				
(1=1)				

Quants registres consta que compleixen la condició? Quin percentatge representen sobre el total de registres de la taula? Justifica el percentatge de registres el tipus d'accés que el planificador ha triat?

La columna *Cardinality* mostra que a les estadístiques consta que hi ha 40087 registres que compleixen la condició (`idNationality = 199`).

Els 40087 registres representen un 22,78% sobre el total de registres de la taula, i és per això que l'optimitzador opta per a realitzar un recorregut de tota la taula per a recuperar la informació.



PROPOSTA DE SOLUCIÓ

Apartat E

Ens diuen que tot sovint es fan dos tipus d'actuació sobre la taula Radiology:

a) La d'actualització de la sala en que s'ha fet alguna prova concreta d'un pacient. Utilitzant una instrucció similar a la següent:

```
UPDATE Radiology SET idRadRoom = 120 WHERE radId = 105431;
```

b) La d'eliminació d'alguna prova que no s'ha acabat fent, utilitzant una instrucció similar a la següent:

```
DELETE FROM Radiology WHERE radId = 105432;
```

On els registres a esborrar/modificar i valors a modificar, podrien ser qualsevols.

Independentment del cost que mostra el pla d'execució per a la consulta que s'utilitzaria per a localitzar el registre a esborrar o modificar, es constata que hi ha una diferència de rendiment significativa, de realitzar l'operació d'esborrat o la de modificació.

A que és degut? Justifiqueu la resposta a partir del que s'indica al document 'b14251 Application developers.pdf'.

La taula Radiology té tres índex, el de la clau primària, el de la columna idRadRoom, i el de la columna radTech.

En el cas de modificar el valor de idRadRoom, caldrà recalculer l'entrada corresponent per a l'índex d'aquesta columna, mentre que en el cas d'esborrar un registre, caldrà recalculer els índex per als tres camps.

Apartat F

Analitzant les relacions existents entre les taules que emmagatzemen el model conceptual inicial, observem que hi ha una especialització de Device. Tal com s'implementa podria passar que un mateix dispositiu constés a DeviceNotSold i a DeviceSold.

Proposeu textualment les mesures (una o varies) que implementaríeu en el sistema per assegurar que un dispositiu sols pot constar en una de les dues taules (o a DeviceSold o a DeviceNotSold), sense variar l'estructura de taules que existeixen. Tingueu en compte les possibles casuístiques, a més de quan es dona d'alta el registre a una de les taules.



PROPOSTA DE SOLUCIÓ

Argumenteu l'explicació a efectes es pogués implementar la solució seguint les indicacions que anoteu, i indiqueu si la solució proposada podria implicar pèrdua de rendiment del sistema.

La solució passaria per crear un disparador per a cada taula (DeviceSold i DeviceNotSold), que s'executés en cas d'inserció o modificació de dades en una de les taules. S'hauria d'executar abans d'aquestes operacions, i hauria de consultar a la taula contrària, si existeix el registre abans de fer la inserció, o si existeix el registre amb el nou valor, en cas de modificació. En cas positiu, s'hauria d'avortar l'operació d'inserció o modificació.

La solució proposada solament implicaria una petita penalització de rendiment en el moment de realitzar insercions o modificacions de dades a DeviceSold o a DeviceNotSold, que seran operacions limitades i poc freqüents, i no implicaria cap tipus de penalització per a les consultes que es poguessin realitzar.

Apartat G

A efectes poder comparar l'estalvi d'espai que ha comportat la creació del camp idRadPosition a la taula Radiology, amb el que ocuparia un possible índex pel camp radPosition i idRadPosition, en primer lloc crearem aquests índexs.

Mostreu la instrucció per a crear un índex per al camp radPosition:

```
CREATE INDEX IDX_radPosition ON Radiology(radPosition);
```

Al document 'b14251 Application developers.pdf' s'indica que pot ser interessant crear index per als camps que són clau forana a una altra taula.

Creeu un índex per al camp idRadPosition de Radiology. Mostreu l'SQL utilitzat:

```
CREATE INDEX IDX_idRadPosition ON Radiology(idRadPosition);
```

Considerant que tot sovint es consultarien les proves radiològiques realitzades per la posició del cos en el moment de fer-la, ens interessaria conèixer l'estalvi d'espai que ha provocat la normalització de la taula.

Personalitzeu la següent consulta per obtenir els índexs de la taula Radiology:

```
SELECT
index_name AS "index",
leaf_blocks AS "filled blocks -leaf-",
leaf_blocks*8 AS " filled Kbyte",
(leaf_blocks*8)/1024 AS " filled MB"
FROM User_Indexes
```




PROPOSTA DE SOLUCIÓ

```
WHERE TABLE_NAME = 'TABLE_NAME';
```

Mostreu aquí el resultat d'executar la consulta:

	index	filled blocks -leaf-	filled Kbyte	filled MB
1	IDX_RADPOSITION	309	2472	2,4140625
2	PK_RADIOLOGY	1042	8336	8,140625
3	IDX_IDRADROOM	814	6512	6,359375
4	IDX_IDRADPOSITION	155	1240	1,2109375

Analitzeu l'espai ocupat pels índex, anotant el percentatge d'espai estalviat en cas d'utilitzar un camp numèric al camp tipus text, i indiqueu els avantatges i inconvenients d'haver extret el camp radPosition de Radiology per a crear una taula específica amb aquests valors.

Avantatges: índex molt més compacte, pel que al fer cerques sobre aquest, s'hauran de carregar menys blocs de dades des de disc.

Inconvenients: Per a cercar pels tipus de posició al fer les proves radiològiques s'hauran de combinar dues taules.

Per acabar, serà necessari eliminar la columna radPosition de Radiology (redundant i ja en desús a la taula).

Mostreu la instrucció ALTER TABLE que heu utilitzat per a esborrar la columna radPosition.

```
ALTER TABLE Radiology DROP COLUMN radPosition;
```



PROPOSTA DE SOLUCIÓ

Exercici 3

Apartat A

Ens diuen que s'ha detectat un problema de funcionament en un aparell de RX, i que per aquest motiu s'ha anotat a l'atribut d'estat de funcionament (devSoldStatus de DeviceSold), el 'NEED REPAIR', i a l'atribut que indica que s'ha de cridar urgentment els pacients que han utilitzat el mateix (recallPatients de DeviceSold), amb una 'U'.

A efectes sotmetre a control els últims pacients que han utilitzat aquest aparell es desitja realitzar una consulta que retorni el nom de l'hospital pel que consta que es va vendre l'aparell, el nom del tècnic que s'encarrega del seu manteniment, el nom, cognoms, telèfons i moment en que es va fer la prova radiològica als pacients que van utilitzar l'esmentat aparell (el que té el 'NEED REPAIR' i la 'U'), per a tots aquells pacients que el van utilitzar després de les 0 hores del dia 3 de setembre de 2019.

Mostreu la consulta SQL:

```
SELECT hospitalName, nameSurname "TECHNICIAN", firstName, lastName, personPhone,
TO_CHAR(Radiology.radTimeStamp, 'DD/MM/YY HH:mm') "DATE"
FROM DeviceSold, Device, Hospital, Radiology, Patient, Person, Assigned, Worker
WHERE
DeviceSold.devSerialNum = Device.devSerialNum AND
DeviceSold.devSoldOwner = Hospital.idHospital AND
Radiology.devSerialNum = Device.devSerialNum AND
Radiology.idPatient = Patient.idPatient AND
Patient.idPerson = Person.idPerson AND
Radiology.radTimeStamp > TO_TIMESTAMP('03/09/19', 'DD/MM/YY') AND
DeviceSold.devSoldStatus = 'NEED REPAIR' AND
Assigned.devSerialNum = Radiology.devSerialNum AND
Assigned.NIF = Worker.NIF AND
DeviceSold.recallpatients = 'U';
```

NOTA: es podria prescindir d'utilitzar la taula Device per a relacionar DeviceSold amb Radiology, però seria un error conceptual.

Mostreu una captura de pantalla amb el resultat d'executar la consulta SQL:

	HOSPITALNAME	TECHNICIAN	FIRSTNAME	LASTNAME	PERSONPHONE	DATE
1	Hospital de Sabadell	Miquel Farreny Otxoa	Catarine	Mpa Steva	0347518904	03/09/19 12:09
2	Hospital de Sabadell	Miquel Farreny Otxoa	Auria	Caules Massó	0603892835	03/09/19 01:09
3	Hospital de Sabadell	Miquel Farreny Otxoa	Deodora	Dugo Llovet	0112218792	03/09/19 02:09
4	Hospital de Sabadell	Miquel Farreny Otxoa	Buenasuerte	Pomarez Pañart	0415137475	03/09/19 03:09
5	Hospital de Sabadell	Miquel Farreny Otxoa	Melcior	Cantenys Farré	0944822266	03/09/19 04:09
6	Hospital de Sabadell	Miquel Farreny Otxoa	Grescencio	Alfaro Demingo	0488820725	03/09/19 07:09
7	Hospital de Sabadell	Miquel Farreny Otxoa	Lourdes	Amil Calles	0377921531	03/09/19 04:09
8	Hospital de Sabadell	Miquel Farreny Otxoa	Humberta	Lacambra Barco	0663518148	03/09/19 05:09
9	Hospital de Sabadell	Miquel Farreny Otxoa	Pere Joan	Jarnico Garófano	0272340383	03/09/19 06:09
10	Hospital de Sabadell	Miquel Farreny Otxoa	Eladi	Alborch Clapés	0242740952	03/09/19 06:09
11	Hospital de Sabadell	Miquel Farreny Otxoa	Loreto	Garallo Cuadras	0824896906	03/09/19 07:09
12	Hospital de Sabadell	Miquel Farreny Otxoa	Stephen	Geira Goller	978543354	04/09/19 12:09



PROPOSTA DE SOLUCIÓ

Apartat B

Ens diuen que volen una consulta SQL per recuperar el nombre de proves radiològiques fetes en els diferents hospitals, per a cada possible part del cos sobre el que consta que es fan proves, a partir del primer de Juliol de 2019, per a tots aquells aparells mantinguts per tècnics que hagin obtingut el seu títol a la 'Universitat Oberta de Catalunya'. En concret, es vol que la consulta retorni el nom de l'hospital, la part del cos sobre la que s'han fet les proves, i el nombre total de proves fetes sobre aquesta part del cos.

Mostreu els resultats ordenats pel nom de l'hospital i pel nom de la part del cos sobre la que s'ha fet la prova radiològica, en ordre descendent de l'hospital.

Mostreu la consulta SQL:

```
SELECT Hospital.hospitalName, Radiology.radKind, COUNT(*) Total
FROM Title, Worker, Assigned, DeviceSold, Hospital, Radiology, Device
WHERE
    Worker.refNumber = Title.refNumber AND
    Assigned.NIF = Worker.NIF AND
    DeviceSold.devSerialNum = Assigned.devSerialNum AND
    DeviceSold.devSoldOwner = Hospital.idHospital AND
    Radiology.devSerialNum = Device.devSerialNum AND
    Device.devSerialNum = DeviceSold.devSerialNum AND
    Radiology.RadtimesTamp > TO_TIMESTAMP('01/07/19', 'DD/MM/YY') AND
    Title.universityName = 'Universitat Oberta de Catalunya' AND
    Radiology.radKind IS NOT NULL
GROUP BY Hospital.hospitalName, Radiology.radKind
ORDER BY Hospital.hospitalName DESC;
```

Mostreu una captura de pantalla amb el resultat d'executar la consulta SQL:

	HOSPITALNAME	RADKIND	TOTAL
1	Hospital de Sant Joan Despí Moisès Broggi	Spine	178
2	Hospital de Sant Joan Despí Moisès Broggi	Hip	45
3	Hospital de Sant Joan Despí Moisès Broggi	Neck	89
4	Hospital de Sabadell	Neck	97
5	Hospital de Sabadell	Kidney	65
6	Hospital de Sabadell	Liver	191
7	Hospital de Sabadell	Skull	1
8	Hospital de Sabadell	Lungs	1
9	Hospital de Sabadell	Leg	30
10	Hospital de Sabadell	Spine	234
11	Fundació Privada Hospital de Mollet	Hip	16
12	Centre MQ Reus	Hip	65
13	Centre MQ Reus	Neck	80



PROPOSTA DE SOLUCIÓ

Exercici 4

Ens diuen que el 'Consorti d'Hospitals de Catalunya' vol crear el 'Portal del Pacient' per a donar accés a la informació que consta a Radiology.

És per això que es desitja en primer lloc, crear una taula on poder fer constar l'identificador dels pacients que podran accedir al portal web per a realitzar les consultes.

Creeu una taula amb nom WebPatient amb els camps següents:

nick VARCHAR que pugui contenir fins a 15 caràcters
idWebPatient INTEGER, no ha de poder contenir nulls
startDate DATE, no ha de poder contenir nulls

NOTA: nick serà l'identificador únic (clau primària) de la taula.

Afegiu les restriccions que cregueu necessàries, donant nom a totes les restriccions. Relacioneu idWebPatient amb el camp que identifica als pacients en Patient.

Mostreu l'SQL per a la creació de la taula:

```
CREATE TABLE WebPatient (
  nick VARCHAR2(15 CHAR) CONSTRAINT PK_WebAthlete PRIMARY KEY,
  idWebPatient INTEGER CONSTRAINT AK_idWebPatient UNIQUE,
  startDate date CONSTRAINT NN_startDate NOT NULL,
  CONSTRAINT NN_idWebPatient CHECK (idWebPatient IS NOT NULL),
  CONSTRAINT FK_idWebPatient FOREIGN KEY(idWebPatient) REFERENCES Patient (idPatient)
);
```

Inseriu en aquesta taula les dades següents:

lvall	158495	16/11/2019
evitali	91607	18/11/2019

Mostreu les dues instruccions INSERT utilitzades:

```
INSERT INTO WebPatient VALUES ('lvall', 158495, TO_DATE('16/11/2019', 'DD/MM/YYYY'));
INSERT INTO WebPatient VALUES ('evitali', 91607, TO_DATE('18/11/2019', 'DD/MM/YYYY'));
```

Creeu una consulta que mostri les proves radiològiques que s'han fet per a un pacient determinat. Per a cada prova s'ha de mostrar el nom i cognoms del pacient, el nom de l'hospital on s'ha fet la prova, el moment que s'ha fet la prova, la part del cos sobre la que s'ha fet la prova, la posició en que s'ha col·locat



PROPOSTA DE SOLUCIÓ

l'esmentada part del cos al fer la prova (en cas de constar), i la potència (radPower) que s'ha utilitzat.

Mostreu la consulta SQL. Feu que aquesta filtri les dades per a mostrar únicament les dades de l'usuari que té per nick 'lwall':

```
SELECT Person.firstName,
       Person.lastName,
       Hospital.hospitalName,
       Radiology.radTimeStamp,
       Radiology.radKind,
       RadPosition.RadPositionDescription,
       Radiology.radPower
FROM (((Radiology LEFT JOIN WebPatient ON (Radiology.idPatient = WebPatient.idWebPatient)
        LEFT JOIN Hospital ON (Radiology.idHospital = Hospital.idHospital))
      LEFT JOIN Patient ON (Radiology.idPatient = Patient.idPatient))
     LEFT JOIN Person ON (Patient.idPerson = Person.idPerson))
     LEFT JOIN RadPosition ON (Radiology.idRadPosition = RadPosition.idRadPosition))
WHERE WebPatient.nick = 'lwall';
```

Mostreu el resultat de l'execució de la consulta:

	FIRSTNAME	LASTNAME	HOSPITALNAME	RADTIMESTAMP	RADKIND	RADPOSITIONDESCRIPTION	RADPOWER
1	Laia	Ixarch	Gallaguet Hospital de Sabadell	13/02/19 20:46:46,000000000	Elbow	Right anterior oblique	8
2	Laia	Ixarch	Gallaguet Hospital de Sabadell	21/02/19 02:22:17,000000000	Spine	Standing	10
3	Laia	Ixarch	Gallaguet Hospital de Sant Celoni	17/04/19 23:55:00,000000000	Arm	(null)	(null)
4	Laia	Ixarch	Gallaguet Hospital de Sant Joan Des...	24/07/19 23:12:38,000000000	Foot	(null)	(null)

Creeu una vista a partir d'aquesta consulta, amb nom V_RadiologyExposure, substituint en la comparació del WHERE, WebPatient.nick = 'lwall', per UPPER(WebPatient.nick) = UPPER(USER).

Mostreu la instrucció SQL per a la creació de la vista:

```
CREATE VIEW V_RadiologyExposure AS
SELECT Person.firstName,
       Person.lastName,
       Hospital.hospitalName,
       Radiology.radTimeStamp,
       Radiology.radKind,
       RadPosition.RadPositionDescription,
       Radiology.radPower
FROM (((Radiology LEFT JOIN WebPatient ON (Radiology.idPatient = WebPatient.idWebPatient)
        LEFT JOIN Hospital ON (Radiology.idHospital = Hospital.idHospital))
      LEFT JOIN Patient ON (Radiology.idPatient = Patient.idPatient))
     LEFT JOIN Person ON (Patient.idPerson = Person.idPerson))
     LEFT JOIN RadPosition ON (Radiology.idRadPosition = RadPosition.idRadPosition))
```




PROPOSTA DE SOLUCIÓ

```
WHERE UPPER(WebPatient.nick) = UPPER(USER);
```

Inicieu sessió en el SQLDeveloper amb l'usuari SYSTEM. Creeu un usuari amb l'identificador 'lval'. L'usuari ha de tenir el password "ABC1234". Mostreu la instrucció SQL utilitzada per crear l'usuari:

```
CREATE USER lval IDENTIFIED BY ABC1234;
```

Doneu al nou usuari permisos d'inici de sessió i de consulta a la nova vista V_RadiologyExposure. Mostreu les instruccions SQL corresponents:

```
GRANT CREATE SESSION TO lval;
GRANT SELECT ON T19.V_RadiologyExposure TO lval;
```

Inicieu sessió amb el nou usuari i executeu la vista.

Mostreu la instrucció SQL utilitzada per a fer la consulta:

```
SELECT * FROM T19.V_RadiologyExposure;
```

Mostreu el resultat de l'execució de la consulta:

	FIRSTNAME	LASTNAME	HOSPITALNAME	RADTIMESTAMP	RADKIND	RADPOSITIONDESCRIPTION	RADPOWER
1	Laia	Ixarch	Gallaguet Hospital de Sabadell	13/02/19 20:46:46,000000000	Elbow	Right anterior oblique	8
2	Laia	Ixarch	Gallaguet Hospital de Sabadell	21/02/19 02:22:17,000000000	Spine	Standing	10
3	Laia	Ixarch	Gallaguet Hospital de Sant Celoni	17/04/19 23:55:00,000000000	Arm	(null)	(null)
4	Laia	Ixarch	Gallaguet Hospital de Sant Joan Despi ...	24/07/19 23:12:38,000000000	Foot	(null)	(null)

FI DE LA PRÀCTICA



PROPOSTA DE SOLUCIÓ

Recursos

Per resoldre aquesta pràctica és necessari utilitzar els continguts dels mòduls 1 a 4, i part del 5, del material docent.

Criteris de valoració

El pes dels exercicis en la nota total de la pràctica és el següent:

- Exercici 1: 15%
- Exercici 2: 35%
- Exercici 3: 30%
- Exercici 4: 20%

Aquesta pràctica té un pes del 50% en la nota de pràctiques de l'assignatura.

Recordem que és obligatori realitzar la pràctica per aprovar l'assignatura.



PROPOSTA DE SOLUCIÓ

Format i data de lliurament

El format del fitxer ha de ser Word o OpenOffice, i s'ha de lliurar una versió del mateix fitxer en PDF. Utilitzeu el format original del document i els espais reservats, per a respondre cada exercici. Tot el codi SQL demanat s'ha de poder seleccionar per a copiar i poder provar (no han de constar com a captura de pantalla). Indenteu (tabuleu) adequadament les consultes SQL per a fer-les el màxim de llegibles. Utilitzeu grafia Pascal pels noms de les taules i grafia Camel pels noms dels camps de les taules. **Creeu les taules amb una única instrucció CREATE, no afegiu restriccions a posteriori (ALTER TABLE).**

Retalleu les captures de pantalles per a mostrar allò que es demana (no feu captures de pantalla de tot l'escriptori). Assegureu que en totes les captures de pantalla en les que es demana mostrar un 'pla d'execució' es veuen correctament les columnes 'cardinality' i 'cost'.

No envieu cap fitxer addicional als demanats (ni amb els SQL, ni amb les captures de pantalla...). Feu enviaments independents per a la versió doc/odt i el fitxer PDF.

El nom del fitxer tindrà el format següent:

DBD_PRA2_Cognom1_Cognom2_Nom.extensió

Els cognoms s'escriuran sense accents. Per exemple, un estudiant que es digui Alfredo García Melgar posaria el següent nom a l'arxiu:

DBD_PRA2_Garcia_Melgar_Alfredo.doc (u .odt) i .pdf

IMPORTANT: El nom i cognoms de l'estudiant també han d'aparèixer a l'espai reservat a la capçalera del document.

És responsabilitat de l'estudiant assegurar-se que els documents lliurats s'han pujat correctament i corresponen a l'activitat que cal presentar.

La data límit per lliurar la segona pràctica és el dia 11 de desembre.



PROPOSTA DE SOLUCIÓ

Nota: **Propietat intel·lectual**

Sovint és inevitable, en produir una obra, fer ús de recursos creats per terceres persones. És per tant comprensible fer-ho en el marc d'una pràctica dels estudis del Grau d'Informàtica, sempre que això es documenti clarament i no suposi plagí en la pràctica.

Per tant, en presentar una pràctica que faci ús de recursos aliens, s'ha de presentar juntament amb ella un document en què es detallin tots ells, especificant el nom de cada recurs, el seu autor, el lloc on es va obtenir i el seu estatus legal: si l'obra està protegida pel copyright o s'acull a alguna altra llicència d'ús (CreativeCommons, llicència GNU, GPL ...). L'estudiant haurà d'assegurar-se que la llicència que sigui no impedeix específicament el seu ús en el marc de la pràctica. En cas de no trobar la informació corresponent haurà d'assumir que l'obra està protegida pel copyright.

Hauran, a més, d'adjuntar els fitxers originals quan les obres utilitzades siguin digitals, i el seu codi font si correspon.

Un altre punt a considerar és que qualsevol pràctica que faci ús de recursos protegits pel copyright no podrà en cap cas publicar-se en altres mitjans, a no ser que els propietaris dels drets intel·lectuals donin la seva autorització explícita.