

**Temps: 2.45h**

**Notes: 29 Gener tarda Revisió: 30 Gener tarda**

**Cada pregunta en un full separat**

**1 (2.5 pt)** Considereu l'esquema de la base de dades següent:

```
create table productes
(idProducte char(9),
nom char(20),
mida char(20),
preu integer check(preu>0),          /* preu d'una unitat del
producte */
primary key (idProducte),
unique (nom,mida));
```

Cada fila de la taula representa un producte que es pot demanar a una botiga de venda de pizzas que també té servei de distribució a domicili.

```
create table domicilis
(numero char(9),                      /* número del telèfon del domicili */
carrer char(20),
numCarrer integer check(numCarrer>0),
pis char(2),
porta char(2),
primary key (numero));
```

Cada fila de la taula representa domicili a on alguna vegada s'ha portat una comanda.

```
create table comandes
(numComanda integer check(numComanda>0),
instantFeta integer not null check(instantFeta>0),
instantServida integer check(instantServida>0),
numTelf char(9),                     /* número de telèfon del domicili des d'on
s'ha fet la comanda. Pot tenir valors nuls
en cas que la comanda sigui per recollir a
la botiga. */
import integer check(import>0),
primary key (numComanda),
foreign key (numTelf) references domicilis,
check (instantServida>instantFeta));
```

Cada fila de la taula representa una comanda feta a l'empresa.

```
create table liniesComandes
(numComanda integer,
idProducte char(9),
quantitat integer check(quantitat>0),
primary key(numComanda,idProducte),
foreign key (numComanda) references comandes,
foreign key (idProducte) references productes);
```

Cada fila de la taula representa un producte que s'ha demanat en una comanda.

**a) (1.5 pts)**

Doneu una sentència SQL per obtenir el nombre de carrers on només s'han servit comandes d'import no superior a 10 (no s'han de comptar els carrers on no s'ha servit cap comanda).

**b) (0.5 pts)**

Suposeu que a la base de dades el nombre de productes que hi ha és QP, la quantitat de domicilis que hi ha és QD, la quantitat de comandes que hi ha és QC i la quantitat de línies comandes que hi ha és QLC. Suposeu també que totes les comandes de la base de dades són comandes fetes a domicili, i que totes tenen com a mínim una línia de comanda.

Digueu, per cadascuna de les consultes següents, la quantitat de files que hi haurà en el seu resultat i si poden o no donar resultats repetits.

- 1) 

```
select *  
from productes p, domicilis d, comandes c, liniesComandes lc  
where p.idProducte=lc.idProducte and  
      d.numero=c.numTelf and  
      c.numComanda=lc.numComanda
```
- 2) 

```
select *  
from productes p, domicilis d, comandes c, liniesComandes lc
```
- 3) 

```
select c.numComanda, c.numTelf, d.carrer, d.numCarrer  
from productes p, domicilis d, comandes c, liniesComandes lc  
where p.idProducte=lc.idProducte and  
      d.numero=c.numTelf and  
      c.numComanda=lc.numComanda
```
- 4) 

```
select COUNT(*)  
from productes p, domicilis d, comandes c, liniesComandes lc  
where p.idProducte=lc.idProducte and  
      d.numero=c.numTelf and  
      c.numComanda=lc.numComanda  
group by c.numComanda, c.numTelf
```

**c) (0.5 pts)**

Suposeu que a la base de dades hi ha una nova taula amb l'esquema següent:

```
create table regals  
(idProdComprat char(9),  
 idProdRegalat char(9),  
 primary key (idProdComprat, idProdRegalat),  
 foreign key (idProdComprat) references productes),  
 foreign key (idProdRegalat) references productes));
```

Cada fila de la taula representa un dels regals que es fa a la botiga d'una unitat del producte *idProdRegalat* quan algú compra una unitat del producte *idProdComprat*.

Doneu una sentència SQL per obtenir el valor total dels regals (suma dels preus dels productes regalats) que es dona a la botiga quan algú compra una pizza “*napolitana*” de mida “*gran*”.

**2 (2 pt)** Disposem de la taula següent:

```
create table empleat( nemp char(10) primary key,
                      nom char(25),
                      sou integer not null);
```

Implementeu mitjançant triggers les següents restriccions o situacions:

- Només es pot modificar el sou si el número d'empleats totals és més gran que 200.
- Després de tota actualització del sou, aquest sou ha de ser més gran que 100.
- Cal enregistrar el nombre de tuples esborrades i l'instant en què s'esborren a la taula `tuplesEsborrades` (Esquema `tuplesEsborrades(dataiHora,numTuples)`).

**3 (2 pt)** Un SGBD que conté dos objectes A i B (corresponents, per exemple, a dues tuples) executa tres transaccions: T1, T2 i T3. Inicialment, A té un valor de 10, i B té un valor de 20.

- T1 llegeix A i el modifica posant un valor de 30; després llegeix i escriu B posant un 40. Finalment, T1 confirma. Tingueu en compte que T1 s'executa amb nivell d'aïllament `SERIALIZABLE`.
- T2 llegeix i escriu A posant un 50, després modifica B posant un 60. En aquest moment, T2 executa *rollback*. Tingueu en compte que T2 s'executa amb nivell d'aïllament `SERIALIZABLE`.
- T3 és una transacció *read-only* que primer llegeix A i després llegeix B. El nivell d'aïllament es discuteix més endavant.

No sabem en quin ordre s'executen les transaccions.

- Suposant que T3 s'executa en nivell d'aïllament `SERIALIZABLE`. Quins són tots els possibles valors de A i B que T3 pot llegir?. Doneu cada resposta com la parella  $[a,b]$ , on  $a$  és el valor llegit de A , i  $b$  és el valor llegit de B per T3. Raoneu la resposta.
- Suposant que T3 s'executa en nivell d'aïllament `READ COMMITTED`. Quins són tots els possibles valors addicionals de A i B que T3 pot llegir?. Raoneu la resposta.

- c) Suposant que T3 s'executa en nivell d'aïllament `READ UNCOMMITTED`. Quins són tots els possibles valors addicionals de A i B que T3 pot llegir?. Raoneu la resposta.

**4 (2 pt)** Volem indexar amb una variant dels arbres B+ una relació amb 100.000 registres. Ara bé, a diferència dels arbres estàndard, en aquest cas les fulles de l'arbre B+ contenen els registres reals, en lloc dels apuntadors (Rid) als registres. En aquesta variant dels arbres B+, l'ordre dels nodes fulla i dels nodes interns no és el mateix. Concretament, i pel cas que ens ocupa, a cada fulla hi caben fins a 100 registres, per tant, ordre  $d=50$ . En canvi, a cada node intern hi caben fins a 1000 valors (amb els corresponents apuntadors per dirigir la cerca), per tant, ordre  $d=500$ .

Es demana:

- a) Quin és el nombre **mínim** de pàgines que ocuparà l'índex? Per què?
- b) Quin és el nombre **màxim** de pàgines que ocuparà l'índex? Per què?

**5 (1.5 pt)** Cada apartat 0.5 punts.

a) Expliqueu que és la redundància de les dades, perquè es desitjable evitar aquesta redundància en la funcionalitat d'un SGBD i en quins casos podria ser útil no evitar la redundància.

b) Supposeu que tenim una base de dades amb pàgines de 4Kb i un espai lliure en cada pàgina del 10%. L'extensió primària és de 4 pàgines i l'extensió secundària de 8 pàgines. Supposem que en aquesta base de dades tenim la relació d'empleats i que volem inserir un nou empleat. Sabent que la cardinalitat de la relació d'empleats és de 274 i que cada tupla de la taula d'empleats ocupa 10 bytes, expliqueu com afectarà la inserció del nou empleat als components d'emmagatzematge del nivell físic (extensió i pàgina).

c) Supposeu que tenim una base de dades amb les taules d'empleats i departaments i que volem definir privilegis perquè els usuaris puguin accedir a aquestes taules. La Maria i en Pau han de poder fer consultes i insercions sobre les taules d'empleats i departaments, mentre que en Miquel i l'Anna només hauran de poder fer consultes sobre les taules esmentades. Doneu la seqüència d'operacions que haurà d'executar l'ABD per garantir que els usuaris anteriors tinguin els esmentats privilegis. Supposeu que els usuaris anteriors ja tenen privilegis a nivell de base de dades.