

PRESENTACIÓ I OBJECTIUS

L'objectiu d'aquest document és facilitar l'aprenentatge de l'àlgebra relacional. Per això es proporcionen diferents BD d'exemple sobre les que es plantegen consultes en àlgebra relacional. Cada consulta té assignat un nivell de dificultat. Es recomana que feu els exercicis sense mirar les solucions.

ENUNCIATS

A continuació es proporcionen diferents BD d'exemple i consultes sobre aquestes BD.

BD JA ARRIBO

La companyia de transports 'JA ARRIBO' disposa d'una base de dades que facilita la gestió dels transports (lliuraments i/o recollides) de mercaderies des de la central als seus magatzems.

La BD està formada per les relacions següents (claus primàries subratllades). A no ser que es digui el contrari, tots els atributs són obligatoris (no admeten valors nuls).

ZONA (CODI_ZONA, DESCRIPCIÓ, DATA_ALTA, PREU_ESPECIAL)

Aquesta relació conté informació de les zones geogràfiques en les que la companyia té dividit el territori on es fan els transports de mercaderies. Hi ha zones que per la seva situació geogràfica poden tenir un preu especial en el cost dels seus transports. Aquest fet es marca amb un indicador (PREU_ESPECIAL = 'S' o 'N').

MAGATZEM (CODI_MAGATZEM, NOM_POBLACIÓ, DISTÀNCIA_KM, VOLUM_MÀX, CODI_ZONA)
{NOM_POBLACIÓ} és clau alternativa
{CODI_ZONA} és clau forana de ZONA

Aquesta relació descriu els magatzems on es transporten mercaderies. El magatzem es troba en una població (atribut NOM_POBLACIÓ) i només hi ha un magatzem per població, per això la població és clau alternativa. Cada magatzem es troba dins una zona geogràfica (no s'admeten magatzems no assignats a cap zona), i està a una certa distància en quilòmetres de la central de la companyia (DISTÀNCIA_KM). Els magatzems tenen un volum màxim (VOLUM_MÀX) d'emmagatzematge en m³.

XOFER (DNI_XOFER, NOM, DATA_NAIXEMENT, DATA_PERMÍS, REMOLC)

Aquesta relació enregistra les dades dels xofers que condueixen els camions. Si el xofer pot portar camions amb remolc es marca amb un indicador (REMOLC = 'S' o 'N').

CAMIÓ (MATRÍCULA, VOLUM_MÀX, PES_MÀX, PERILLOSES, REMOLC)

Aquesta relació conté les dades dels camions. Si el camió està preparat per portar mercaderies perilloses es marca amb un indicador (PERILLOSES = 'S' o 'N'). Si el camió pot portar remolc es marca amb un indicador (REMOLC = 'S' o 'N'). Poden transportar fins a un volum màxim (VOLUM_MÀX) en m³ i un pes màxim (PES_MÀX) en Kg.

FULL_RUTA (NUM_FULL, DATA, CODI_ZONA, MATRÍCULA, DNI_XOFER)

{CODI_ZONA} és clau forana de ZONA

{MATRÍCULA} és clau forana de CAMIÓ

{DNI_XOFER} és clau forana de XOFER

Aquesta relació enregistra els fulls de ruta, els quals són la documentació dels transports de mercaderies. Al full de ruta s'indica la data i zona geogràfica del transport, quin camió és el que farà el transport, i quin xofer conduirà el camió.

LÍNIA_FULL (NÚM_FULL, NÚM_LÍNIA, RECOLLIR, NÚM_LOT, CODI_MAGATZEM, COST)

{NÚM_FULL} és clau forana de FULL_RUTA

{NÚM_LOT} és clau forana de LOT

{CODI_MAGATZEM} és clau forana de MAGATZEM

Aquesta relació emmagatzema la informació de les mercaderies a transportar. Per cada full de ruta existeixen diferents línies (com a mínim una), identificades per NÚM_FULL (full al que pertany la línia) i NÚM_LÍNIA. Cada línia indica un transport, és a dir, un lliurament o recollida (RECOLLIR = 'S' o 'N') de mercaderia, al lot al que pertany (NÚM_LOT) i el magatzem on es recull o es lliura la mercaderia (CODI_MAGATZEM). Els magatzems sempre pertanyen a la zona indicada al full de ruta i no cal verificar-ho. Per altra banda, s'emmagatzema el cost econòmic aproximat de cada transport.

LOT (NÚM_LOT, NÚM_PAQUETS, VOLUM, VALOR)

Aquesta relació conté les dades dels lots a transportar. Cada lot està format per un conjunt de paquets (NÚM_PAQUETS) de mercaderies, els quals ocupen un volum total en m³ (VOLUM). A més, es registra el valor aproximat que té el lot.

EXERCICI 1 (nivell senzill)

ES DEMANA, utilitzant expressions d'àlgebra relacional, obtenir aquells xofers que poden portar remolc i que tenen permís de conduir amb data anterior a l'any 2000. Mostrar el DNI, el nom i la data de naixement dels xofers.

EXERCICI 2 (nivell mig)

ES DEMANA, utilitzant expressions d'àlgebra relacional, obtenir el nom dels xofers que han fet algun transport que contingui, com a mínim, dos lots d'un mateix volum. És indiferent si els lots anaven destinats o procedien del mateix magatzem.

EXERCICI 3 (nivell complicat)

Per cada transport (NÚM_FULL) es vol obtenir el magatzem (CODI_MAGATZEM) on s'ha recollit o enviat el lot de major volum dels transportats en aquesta ruta.

Per fer-ho es disposa de les següents possibles solucions en àlgebra relacional:

1. $R1 := (LÍNIA_FULL * LOT) [NÚM_FULL, NÚM_LOT, CODI_MAGATZEM, VOLUM]$
 $R2(FULL, LOT, MAG, VOL) := R1(NÚM_FULL, NÚM_LOT, CODI_MAGATZEM, VOLUM)$
 $R3 := (R2 [FULL = NUM_FULL, VOL > VOLUM] R1)$
 $R4 := R3 [NÚM_FULL, NÚM_LOT, CODI_MAGATZEM, VOLUM]$
 $R5 := R1 - R4$
 $R := R5[NÚM_FULL, CODI_MAGATZEM]$

2. R1 := (LÍNIA_FULL * LOT) [NÚM_FULL, NÚM_LOT, CODI_MAGATZEM, VOLUM]
R2(FULL, LOT, MAG, VOL) := R1(NÚM_FULL, NÚM_LOT, CODI_MAGATZEM, VOLUM)
R3:= (R2 [FULL = NÚM_FULL, VOL > VOLUM] LOT)
R4:= R3 [NÚM_FULL, NÚM_LOT, CODI_MAGATZEM, VOLUM]
R5:= R1 - R4
R:= R5[NÚM_FULL, CODI_MAGATZEM]

3. R1 := (LÍNIA_FULL * LOT) [NÚM_FULL, NÚM_LOT, CODI_MAGATZEM, VOLUM]
R2(FULL, LOT, MAG, VOL) := R1(NÚM_FULL, NÚM_LOT, CODI_MAGATZEM, VOLUM)
R3:= (R2 [VOL > VOLUM] R1)
R4:= R3 [NÚM_FULL, NÚM_LOT, CODI_MAGATZEM, VOLUM]
R5:= (R1 - R4)
R:= R5[NÚM_FULL, CODI_MAGATZEM]

Per a cadascuna de les propostes de solució anterior **ES DEMANA:**

1. Donar una descripció simple del contingut de cada relació
2. Indicar si R conté el que es demana. La resposta ha d'estar justificada.

La "Societat General de Grups i Discogràfiques" (SGGD) disposa d'una base de dades que li permet portar el control dels contractes dels grups amb les discogràfiques. També li serveix per a saber els estils dels grups, la seva discografia, les seves influències musicals...

La BD està formada per les relacions següents (claus primàries subratllades). A no ser que es digui el contrari, tots els atributs són obligatoris (no admeten valors nuls).

GRUP (codi_grup, nom_grup, any_creació)
{nom_grup} és clau alternativa

Aquesta relació conté algunes dades sobre diferents grups de música com són el nom o l'any de creació.

DISCOGRÀFICA (NIF, nom_discogràfica, correu_electrònic, web)
{nom_discogràfica} és clau alternativa

Aquesta relació conté les dades de les discogràfiques guardades en la BD. Es coneix el seu NIF, el nom, l'adreça de correu electrònic i l'adreça web.

CONTRACTE (codi_grup, data_inici, NIF, data_final, pressupost)
{codi_grup} és clau forana de GRUP
{NIF} és clau forana de DISCOGRÀFICA

Aquesta relació enregistra l'historial de contractes dels grups amb les diferents discogràfiques. Els atributs *data_inici* i *data_final* indiquen les dates de durada del contracte. Si l'atribut *data_final* és nul, llavors el contracte del grup amb la discogràfica és vigent.

DISC (codi_grup, títol, durada)
{codi_grup} és clau forana de GRUP

Aquesta relació emmagatzema la informació dels diferents discs que ha enregistrat un grup. L'atribut *durada* conté la durada total (en minuts) del disc. Grups diferents poden tenir discs amb el mateix nom, per això la clau primària de la relació és composta.

ESTIL (codi_estil, nom_estil, descripció, dècada_inici, dècada_fi)
{nom_estil} és clau alternativa

Aquesta relació conté informació sobre diferents estils de música. Els atributs *dècada_inici* i *dècada_fi* marquen l'any d'inici i final de l'estil. L'atribut *dècada_fi* pot ser nul, amb això s'indica que l'estil encara existeix actualment.

ESTIL_GRUP (codi_grup, codi_estil)
{codi_grup} és clau forana de GRUP
{codi_estil} és clau forana d'ESTIL

Aquesta relació descriu els diferents estils musicals que té un grup.

INFLUEIX (codi_grup1, codi_grup2)
{codi_grup1} és clau forana de GRUP
{codi_grup2} és clau forana de GRUP

Aquesta relació denota les influències que existeixen entre els diferents grups de música. En concret, els atributs *codi_grup1*, *codi_grup2* indiquen que el grup *codi_grup1* ha influït al grup *codi_grup2*.

EXERCICI 1 (nivell senzill)

ES DEMANA, utilitzant expressions d'àlgebra relacional, obtenir el NIF de les discogràfiques que tenen algun contracte vigent amb algun grup.

EXERCICI 2 (nivell mig)

Es vol obtenir el nom i l'adreça electrònica d'aquelles discogràfiques que no han contractat mai el grup 'Gossos enamorats'. Per a això disposem de les possibles solucions següents:

1.

```
R1 := GRUP (nom_grup <> 'Gossos enamorats')
R2 := R1 * CONTRACTE
R3 := R2 * DISCOGRÀFICA
R := R3 [nom_discogràfica, correu_electrònic]
```

2.

```
R1 := (GRUP (nom_grup = 'Gossos enamorats')) [codi_grup]
R2 := CONTRACTE [codi_grup]
R3 := R2 - R1
R4 := (R3 * CONTRACTE) * DISCOGRÀFICA
R := R4 [nom_discogràfica, correu_electrònic]
```

3.

```
R1 := GRUP (nom_grup = 'Gossos enamorats')
R2 := R1 * CONTRACTE
R3 := R2 * DISCOGRÀFICA
R4 := R3 [nom_discogràfica, correu_electrònic]
R5 := DISCOGRÀFICA [nom_discogràfica, correu_electrònic]
R := R5 - R4
```

4.

```
R1 := GRUP (nom_grup = 'Gossos enamorats')
R2 := R1 * CONTRACTE
R3 := R2 * DISCOGRÀFICA
R4 := DISCOGRÀFICA - R3
R := R4[nom_discogràfica, correu_electrònic]
```

ES DEMANA, per a cada una de les propostes de solució anteriors:

- α) Doneu una descripció simple del contingut de cada relació.
- β) Indicar si R conté allò que es demana. La resposta ha d'estar justificada.

Atenció: si alguna relació és incorrecta, comentar-ho en l'apartat a).

EXERCICI 3 (nivell complicat)

ES DEMANA, utilitzant expressions d'àlgebra relacional, obtenir els grups tals que algun dels seus discs té una durada superior al disc amb títol 'Grans èxits' del grup 'Quina canya'. Mostreu el nom dels grups i els títols dels discs.

El Gremi de Tenors i Sopranos (GTS) vol potenciar l'òpera a nivell estatal. Per fer-ho ha dissenyat una base de dades que inclou informació sobre teatres, òperes i les seves representacions.

La BD està formada per les relacions següents (claus primàries subratllades). A no ser que es digui el contrari, tots els atributs són obligatoris (no admeten valors nuls).

ÒPERA (codi_òpera, nom_òpera, any_composició)
{nom_òpera} és clau alternativa

La relació ÒPERA conté les dades sobre les diferents òperes que hi ha a la BD.

TEATRE (nom teatre, nom ciutat teatre, capacitat, correu_electrònic)

La relació TEATRE conté les dades dels teatres del país. Com que pot haver diferents teatres amb el mateix nom a diverses ciutats, la clau primària és composta.

REPRESENTACIÓ (nom teatre, nom ciutat teatre, data inici, codi_òpera, data_final, recaptació)
{codi_òpera} és clau forana d'ÒPERA
{nom_teatre, nom_ciutat_teatre} és clau forana de TEATRE

La relació REPRESENTACIÓ enregistra l'historial de representacions de les òperes als diferents teatres. Els atributs data_inici i data_fi indiquen les dates en les quals es representa l'òpera en el teatre.

ESCENA (codi_òpera, nom escena, durada)
{codi_òpera} és clau forana d'ÒPERA

La relació ESCENA descriu les diferents escenes de què consta una òpera. L'atribut durada guarda el temps (en minuts) de l'escena de l'òpera.

EXERCICI 1 (nivell senzill)

ES DEMANA explicar què s'obté a partir de les expressions d'àlgebra relacional següents. Cal comentar també què se n'obté a cada expressió intermèdia.

```
R1 := REPRESENTACIÓ * ÒPERA
R2 := (R1 (nom_òpera='Aida'))[nom_teatre, nom_ciutat_teatre]
R3 := (R1 (nom_òpera='Les noces de Fígaro'))[nom_teatre, nom_ciutat_teatre]
R := R2 ∩ R3
```

EXERCICI 2 (nivell mig)

ES DEMANA, utilitzant expressions d'àlgebra relacional, obtenir el nom de l'òpera, el nom de les seves escenes i les durades de les escenes d'aquelles òperes compostes després de l'any 1800 i que s'han representat en algun teatre de la ciutat de Madrid.

EXERCICI 3 (nivell complicat)

ES DEMANA, utilitzant expressions d'àlgebra relacional, obtenir el nom i la ciutat dels teatres amb capacitat inferior al teatre Liceu de Barcelona, i on no han representat mai cap òpera composta després de l'any 1900.

BD Unió de PAGESOS

La Unió de PAGESOS disposa d'una base de dades que li permet portar la gestió de les seves comandes de fruits als centres de distribució.

La BD està formada per les relacions següents (claus primàries subratllades). A no ser que es digui el contrari, tots els atributs són obligatoris (no admeten valors nuls).

CENTRES (CODI_CENTRE, NOM_CENTRE, TIPUS_CENTRE)

Aquesta relació conté dades dels diferents centres que té l'empresa, caracteritzats pels diferents tipus de fruits que emmagatzemen (p. ex. : Fruits tropicals, fruits secs, fruits de temporada, etc.) De cada centre s'emmagatzema el seu codi, el seu nom i el tipus de centre.

EMPLEATS (CODI_EMPL, NOM_EMPL, SOU, CIUTAT_EMPL, CENTRE_EMP)
{CENTRE_EMP} és clau forana de CENTRES

Aquesta relació inclou la informació rellevant dels empleats, el seu codi, el seu nom, el sou que cobra mensualment, la ciutat on viu i el centre al que està assignat.

PAGESOS (CODI_PAGÈS, NOM_PAGÈS, ADREÇA, CIUTAT, TELEFON, EMP_CONTACTE)
{EMP_CONTACTE} és clau forana a EMPLEATS

Aquesta relació conté algunes dades dels diferents PAGESOS a qui es realitzen comandes. Per cada pagès, s'emmagatzema el seu codi, nom, adreça, ciutat, telèfon i la seva persona de contacte dintre de l'empresa.

FRUITS (CODI_FRUIT, NOM_FRUIT, CARACTERÍSTIQUES, QUALITAT, PAGÈS, CENTRE)
{PAGÈS} és clau forana de PAGESOS
{CENTRE} és clau forana de CENTRES

Aquesta relació emmagatzema les dades rellevants dels diferents fruits que es venen a l'empresa. Per cada fruit s'emmagatzema: el codi del fruit, el seu nom, les seves característiques, un valor que indica la qualitat de la fruita respecte a les altres, el pagès que el proporciona i el centre on s'emmagatzema aquest fruit.

COMANDES (CODI_PAGÈS, CODI_FRUIT, DATA_COM, NÚM_KG, PREU_PER_KG)
{CODI_PAGÈS} és clau forana a PAGESOS
{CODI_FRUIT} és clau forana a FRUITS

Aquesta relació descriu les diferents comandes que l'empresa fa als PAGESOS. Hi ha la data que es realitza la comanda, quin fruit es demana, a qui es demana, en quina quantitat i el preu de cost del fruit en qüestió.

EXERCICI 1 (nivell senzill)

ES DEMANA, utilitzant expressions d'àlgebra relacional, obtenir el nom i codi dels fruits la qualitat dels quals supera almenys en 10 punts la qualitat del fruit amb nom MANGO.

EXERCICI 2 (nivell mig)

ES DEMANA, utilitzant expressions d'àlgebra relacional, obtenir el nom dels PAGESOS a qui se'ls ha comprat fruits amb un preu superior a 5 euros/Kg però que no distribueixen cap fruit dels que s'emmagatzemen al centre de fruits secs.

EXERCICI 3 (nivell mig)

ES DEMANA, utilitzant expressions d'àlgebra relacional, obtenir el nom dels fruits que s'emmagatzemen al centre amb nom FRUITS DE TEMPORADA i que els distribueixen PAGESOS de Tarragona amb empleats de contacte de Barcelona.

EXERCICI 4 (nivell mig)

ES DEMANA, utilitzant expressions d'àlgebra relacional, obtenir el nom i el codi d'aquells PAGESOS a qui mai no s'ha fet cap comanda.

EXERCICI 5 (nivell complicat)

ES DEMANA, utilitzant expressions d'àlgebra relacional, obtenir el nom dels fruits que són de PAGESOS de Lleida i que tenen una qualitat superior a tots els fruits emmagatzemats al centre que té per nom FRUITS ECOLÒGICS.

SOLUCIONS

A continuació es presenten, per a cada BD d'exemple, una possible solució per cadascuna de les consultes plantejades.

BD JA ARRIBO

SOLUCIÓ EXERCICI 1

R1 := XOFER(REMOLC = 'S' AND DATA_NAIXEMENT < '1/1/2000')
Es filtren aquells xofers que compleixen les condicions de l'enunciat.

R := R1[DNI_XOFER, NOM, DATA_NAIXEMENT]
S'agafen només els atributs que es demanen dels xofers seleccionats.

SOLUCIÓ EXERCICI 2

R1 := (LÍNIA_FULL * LOT) [NÚM_FULL, NÚM_LOT, VOLUM]
S'obtenen els lots transportats segons indicació del full de ruta.

R2(FULL, LOT, VOL) := R1
Es reanomenen els atributs per tal de poder fer la combinació següent.

R3 := R1 [VOLUM = VOL] R2
Es combinen els lots amb sí mateixos, per obtenir aquells que s'han transportat en el mateix volum.

R4 := R3 (NÚM_FULL = FULL, NÚM_LOT <> LOT)
S'agafen només els lots anteriors que, tot i ser diferents, s'han transportat en la mateixa ruta.

R5 := R4[NÚM_FULL]
Es projecta únicament l'atribut corresponent al número de full per poder recuperar els xofers.

R6 := (FULL_RUTA * R5) [DNI_XOFER]
Es combinen els fulls de ruta amb la relació anterior per poder obtenir el DNI_XOFER assignat als fulls de ruta.

R:=(XOFER * R6) [NOM]
Conté el nom dels xofers que han realitzat rutes on s'han transportat lots diferents d'un mateix volum.

SOLUCIÓ EXERCICI 3

1. Correcte:

R1: Tots els lots, amb indicació del full de ruta que defineix el transport, i del magatzem on s'ha realitzat aquest transport i el seu volum.

R2: Es reanomenen els atributs.

R3: La combinació dóna parells de lots, sempre associables a un mateix full, i tals que com a segon element del parell mai no apareixerà el lot de volum màxim (en relació als lots que poden aparèixer com a segon element; això és, el màxim del full de ruta).

R4: En projectar sobre el segon element, es tenen tots els lots de cada full que no són el lot màxim dins del full.

R5: La diferència: per cada full, els seus lots de volum màxim dins del full.

R: Per cada transport (full de ruta), magatzems on s'ha realitzat una recepció o un enviament amb un lot màxim dins d'aquest transport.

2. Incorrecte:

R3 és errònia. La combinació no és possible ja que LOT no conté la informació sobre el full de ruta.

3. Incorrecte:

R1: Tots els lots, amb indicació del full de ruta que defineix el transport, i del magatzem on s'ha realitzat aquest transport.

R2: Es reanomenen els atributs.

R3: La combinació dóna parells de lots i tals que com a segon element del parell mai no apareixerà el lot de volum màxim (en relació a tots els lots anotats en **algun** full de ruta, no en el **mateix**).

R4: En projectar sobre el segon element, tenim tots els lots transportats diferents del de volum màxim, amb indicació dels fulls de ruta associats.

R5: La diferència: lots de volum màxim transportats, amb indicació dels fulls de ruta associats.

R: Magatzems on s'ha realitzat un transport amb un lot màxim. És a dir, donats tots els lots, ens diu quins magatzems han rebut o enviat algun lot de volum màxim. Però el que ens demanen és, per cada ruta, quins magatzems han enviat o rebut el lot de major volum dins dels transportats en aquesta ruta

SOLUCIÓ EXERCICI 1

R1 := CONTRACTE (data_final = NULL)

Filtre dels contractes que no tenen data final, és a dir, que estan vigents actualment.

R := R1[NIF]

Selecció del NIF de les discogràfiques dels contractes anteriors.

SOLUCIÓ EXERCICI 2

1) Incorrecta

- α) La primera relació (R1) conté tots els grups excepte 'Gossos enamorats'. Amb R2 i R3 s'obtenen els contractes de tots aquests grups i les seves discogràfiques. Finalment **R**, selecciona els atributs que es demanen a la consulta proposada.
- β) La solució és **incorrecta** ja que no es garanteix que les discogràfiques que s'obtenen no hagin contractat mai al grup 'Gossos enamorats'. Per exemple, si la discogràfica 'Artful Records' en algun moment ha contractat al grup 'Quireboys', però també al grup 'Gossos enamorats', llavors aquesta discogràfica apareixerà a la relació final, quan no hi hauria d'aparèixer.

2) Incorrecta

- a) R1 conté el codi del grup 'Gossos enamorats'. A R2 s'obtenen tots els codis de grup que han fet algun contracte amb alguna discogràfica. R3 conté tots els codis de grup anteriors, excepte el del grup 'Gossos enamorats'. A R4 s'obtenen les discogràfiques que han realitzat els contractes amb aquests codis de grup, i finalment **R** conté els atributs demanats.
- b) La solució és **incorrecta** per exemple perquè a R4 només apareixeran les discogràfiques que han contractat algun grup. Però les discogràfiques que no han contractat cap grup també haurien d'aparèixer a la consulta que es demana.

3) Correcta

R1 obté les dades del grup 'Gossos Enamorats'. A R2 s'obtenen els seus contractes, i a R3 les discogràfiques que han contractat al grup. R4 projecta els atributs que interessen per poder aplicar, posteriorment a R, la diferència. R5 obté totes les discogràfiques de la BD. I, finalment, **R** conté totes les discogràfiques que no han contractat mai al grup.

4) Incorrecta

La proposta de solució és anàloga a la solució anterior (3). La relació R4, però, està aplicant una diferència entre dues relacions que no son compatibles tal com demostra el fet que els seus esquemes són diferents. Per tant la relació R4 és errònia, i la solució proposada és incorrecta.

SOLUCIÓ EXERCICI 3

R1 := GRUP (nom_grup = 'Quina canya')

Es filtra el grup 'Quina canya'. Només hi haurà un grup amb aquest nom ja que l'atribut nom_grup és clau alternativa.

R2 := R1 * DISC

S'obtenen tots els discs del grup 'Quina canya' (aquesta combinació natural es realitza segons l'atribut codi_grup).

R3(durada_disc) := (R2 (títol = 'Grans èxits'))[durada]

Es filtra el disc 'Grans èxits' del grup 'Quina canya'. Es recupera únicament la durada i es reanomena l'atribut per a la posterior combinació.

$R4 := \text{DISC} [\text{durada} > \text{durada_disc}] R3$

S'obtenen els discs amb durada superior al disc 'Grans èxits' del grup 'Quina canya'.

$R5 := \text{GRUP} * R4$

Es recuperen les dades dels grups que tenen discs amb durada superior al disc 'Grans èxits' del grup 'Quina canya' (aquesta combinació natural es realitza segons l'atribut codi_grup).

$R := R5 [\text{nom_grup}, \text{títol}]$

Es projecten els atributs necessaris per a mostrar únicament el nom dels grups i el títol dels discs obtinguts prèviament.

BD GTS

SOLUCIÓ EXERCICI 1

S'obtenen els teatres on s'han representat alguna vegada les òperes 'Les noces de Fígaro' i 'Aida'. Es mostra el nom del teatre i la ciutat.

$R1 := \text{REPRESENTACIÓ} * \text{ÒPERA}$

Es tenen les representacions de les òperes.

$R2 := (R1 (\text{nom_òpera} = 'Aida')) [\text{nom_teatre}, \text{nom_ciutat_teatre}]$

Se seleccionen les representacions de l'òpera Aida. Només s'agafa el nom del teatre i la ciutat.

$R3 := (R1 (\text{nom_òpera} = 'Les\ noces\ de\ Fígaro')) [\text{nom_teatre}, \text{nom_ciutat_teatre}]$

Es filtren les representacions de l'òpera 'Les noces de Fígaro'. Només s'agafa el nom del teatre i la ciutat.

$R := R2 \cap R3$

S'obtenen els teatres que han representat les dues òperes: Les noces de Fígaro i Aida. Només es mostren el nom del teatre i la ciutat.

SOLUCIÓ EXERCICI 2

R1 := ÒPERA (any_composició > 1800)
R1 conté les òperes composades després del 1800.

R2 := REPRESENTACIÓ (nom_ciutat_teatre = 'Madrid')
R2 conté les representacions que s'han fet a teatres de Madrid.

R3 := R1 * R2
A cada òpera de R1 s'hi afegeixen les dades de les representacions que s'han fet a Madrid.

R4 := R3 * ESCENA
Les dades anteriors es combinen amb les escenes de les òperes mitjançant una combinació natural per l'atribut codi_òpera.

R := R4 [nom_òpera, nom_escena, durada]
Es projecten els atributs que demana l'enunciat.

SOLUCIÓ EXERCICI 3

R1 := TEATRE (nom_teatre = 'Liceu' i nom_ciutat_teatre = 'Barcelona')
Es filtren les dades del Teatre Liceu de Barcelona.

R2(capacitat_liceu) := R1[capacitat]
Es projecta únicament la capacitat del Teatre Liceu de Barcelona.

R3 := TEATRE [capacitat < capacitat_liceu] R2
Se seleccionen tots els teatres que tenen una capacitat inferior a la del Liceu de Barcelona.

R4 := R3[nom_teatre, nom_ciutat_teatre]
S'obtenen tots els teatres que tenen una capacitat inferior a la del Liceu de Barcelona. Es projecten els atributs nom_teatre i nom_ciutat_teatre per poder fer la diferència final.

R5 := ÒPERA(any_composició > 1900)
Se seleccionen les òperes compostes després de l'any 1900.

R6 := R5 * REPRESENTACIÓ
S'afegeixen totes les representacions de les òperes anteriors (aquesta combinació natural es realitza segons l'atribut codi_òpera).

R7:= R6 * R4
S'obtenen els teatres amb capacitat inferior a la del Liceu (R4) que han representat òperes compostes després de l'any 1900 (R6) (aquesta combinació natural es realitza segons els atributs nom_teatre i nom_ciutat_teatre).

R8 := R7[nom_teatre, nom_ciutat_teatre]
Es projecten el nom del teatre i el nom de la ciutat dels teatres anteriors per a poder fer la diferència següent.

R := R4 - R8
S'obtenen els teatres amb capacitat inferior al Liceu, que no han representat mai òperes compostes després de l'any 1900. Es mostra el nom del teatre i el de la ciutat.

SOLUCIÓ EXERCICI 1

R1:= FRUITS (NOM_FRUIT = 'MANGO')

Se seleccionen aquells fruits de nom MANGO.

R2:= R1[QUALITAT]

S'agafa la qualitat dels fruits anteriors.

R3[QUALITAT_MANGO]:= R2[QUALITAT]

Es reanomena l'atribut per poder fer la combinació següent sense tenir ambigüitats.

R4:= FRUITS [QUALITAT > 10 + QUALITAT_MANGO] R3

Se seleccionen aquells fruits amb qualitat superior en 10 punts o més al fruit anomenat MANGO.

R:= D[NOM_FRUIT, CODI_FRUIT]

S'agafen el nom i el codi dels fruits que compleixen les condicions que demana l'enunciat.

SOLUCIÓ EXERCICI 2

R1 := CENTRES (TIPUS_CENTRE='FRUITS SECS')

Es filtren aquells centres que emmagatzemen fruits secs.

R2 := R1 [CODI_CENTRE = CENTRE] FRUITS

Als centres anteriors s'hi afegeixen els fruits que inclouen.

R3 := R2[PAGÈS]

Dels fruits anteriors es recuperen els PAGESOS que els proporcionen.

R4 := COMANDES (PREU_PER_KG>5)

S'obtenen les comandes de productes amb preu superior a 5€/kg.

R5 := R4[CODI_PAGÈS]

De les comandes anteriors es recuperen els PAGESOS que hi intervenen.

R6 := R5 - R3

De tots aquells PAGESOS que han venut algun producte amb preu superior a 5€/kg, es descarten aquells que proporcionen algun producte que està en un magatzem de fruits secs.

R7 := R6 * PAGESOS

S'obtenen les dades dels PAGESOS anteriorment seleccionats (aquesta combinació natural es realitza segons l'atribut CODI_PAGÈS).

R := R7[NOM_PAGÈS]

Dels PAGESOS anteriors, es projecta l'atribut corresponent al seu nom.

SOLUCIÓ EXERCICI 3

R1 := PAGESOS (CIUTAT='Tarragona') [CODI_PAGÈS, EMP_CONTACTE]

Es filtren aquells PAGESOS de la ciutat de Tarragona i se'n seleccionen el codi i l'empleat de contacte.

R2 := (EMPLEATS (CIUTAT_EMPL = 'Barcelona')) [CODI_EMPL]

S'obté el codi dels empleats de la ciutat de Barcelona.

R3 :=R1 [EMP_CONTACTE = CODI_EMPL] R2

Es combinen les dades dels PAGESOS amb les dels empleats de contacte.

R4 := CENTRES (NOM_CENTRE = 'FRUITS DE TEMPORADA')

Es filtren els centres que es diuen Fruits de Temporada.

R5 := R4[CODI_CENTRE]

Es recuperen els codis dels centres anteriors.

R6 := R5 [CODI_CENTRE = CENTRE] FRUITS

S'obtenen els fruits que s'emmagatzemen als centres anteriors.

R7 := R3 [CODI_PAGÈS = PAGÈS] R6

Es combinen els PAGESOS de Tarragona que tenen empleats de contacte de Barcelona (R3), amb els fruits guardats als centres anomenats Fruits de Temporada (R6).

R := R7[NOM_FRUIT]

Es projecta el nom dels fruits anteriors.

SOLUCIÓ EXERCICI 4

R1 := PAGESOS[CODI_PAGÈS]

Es projecten els codis de tots els PAGESOS.

R2 := COMANDES[CODI_PAGÈS]

S'obté el codi d'aquells PAGESOS a qui s'han fet comandes.

R3 := R1 - R2

De tots els PAGESOS (R1) se n'extrauen aquells a qui s'han fet comandes (R2), per tant, s'obtenen aquells que no han rebut cap comanda.

R4 := R3 * PAGESOS

S'obtenen les dades dels PAGESOS anteriors (aquesta combinació natural es realitza segons l'atribut CODI_PAGÈS).

R := R4[NOM_PAGÈS, CODI_PAGÈS]

Es mostren les dades que demana l'enunciat d'aquells PAGESOS a qui no s'ha fet mai cap comanda.

SOLUCIÓ EXERCICI 5

R1:= CENTRE (NOM_CENTRE='FRUITS ECOLÒGICS')

Es filtren aquells centres anomenats FRUITS ECOLÒGICS.

R2:= R1 [CODI_CENTRE=CENTRE] FRUITS

S'obtenen els fruits que s'emmagatzemen als centres anteriors.

R3(QUALITAT_ECOLÒGICS):= R2[QUALITAT]

Es recupera únicament la qualitat dels fruits anteriors. Es reanomena l'atribut per a la propera combinació.

R4 := FRUITS [QUALITAT≤QUALITAT_ECOLÒGICS] R3

S'obtenen aquells fruits amb una qualitat no superior als fruits anteriors dels centres anomenats FRUITS ECOLÒGICS.

R5 := R4[NOM_FRUIT,QUALITAT,PAGÈS]

Es projecten els atributs necessaris per a poder fer una diferència posteriorment.

R6 := FRUITS[NOM_FRUIT,QUALITAT,PAGÈS]

Es projecten els atributs necessaris per a poder fer una diferència posteriorment.

R7 := R6 - R5

De tots els fruits, es descarten aquells amb una qualitat no superior als fruits anteriors dels centres anomenats FRUITS ECOLÒGICS. És a dir, s'obtenen els fruits que tenen una qualitat superior a tots els fruits emmagatzemats al centre que té per nom FRUITS ECOLÒGICS.

R8 := R7 [PAGÈS=CODI_PAGÈS] PAGESOS

Es combinen els fruits anteriors amb les dades dels PAGESOS que els proporcionen.

R9 := R8 (CIUTAT='Lleida')

Es filtren els PAGESOS anteriors per obtenir únicament els de la ciutat de Lleida.

R := R9[NOM_FRUIT]

Es projecta només el nom dels fruits que són de PAGESOS de Lleida i que tenen una qualitat superior a tots els fruits emmagatzemats al centre que té per nom FRUITS ECOLÒGICS.