

Tiempo total: 1h 10'.

Modelo B

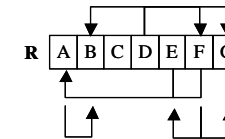
1. (3,5 puntos) **SOBRE LA CUADRÍCULA DEL ENUNCIADO, escribe para cada una de las siguientes preguntas la ÚNICA afirmación correcta (a, b, c ó d).** Una pregunta mal contestada NO puntúa negativo.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	

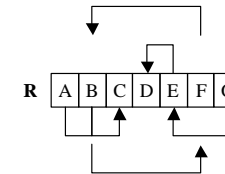
Puntos según aciertos: ... 0 0,2 0,35 0,5 0,7 0,85 1 1,2 1,35 1,5 1,7 1,85 2 2,2 2,35 2,5 2,7 2,85 3 3,2 3,35 3,5 3,5

2. (1,25 puntos)

Cobertura mínima de S: marca en la figura qué DFs hay que cambiar o eliminar, explicando en cada caso la razón.



Claves candidatas de R: calcula las claves posibles de la relación R



2FN: Marca en la figura anterior las DF de R que NO están en 2FN. Dibuja aquí el esquema 2FN

3FN: Marca en el esquema 2FN las DF que NO están en 3FN. Dibuja aquí el esquema 3FN

FNBC: Marca en el esquema 3FN las DF que NO están en FNBC. Dibuja aquí el esquema FNBC

Tiempo total: 2h.

3. (1,5 puntos) Nos piden que diseñemos el **esquema E/R** de una BD para gestionar las líneas de metro de una ciudad. Cada línea está compuesta de un conjunto de estaciones en un **orden** determinado. Es importante recoger la información del orden de cada estación en la línea (cuál es la 1ª estación de la línea, la 2ª, ...).

Cada línea tiene un identificador numérico (línea 1, línea2, ...) y otro mediante un color. Esto quiere decir que no hay dos líneas con el mismo número ni dos con el mismo color. También se quiere almacenar la hora de salida del primer tren de la línea y la del último.

Las estaciones tienen un código numérico que las distingue de las demás. También tienen un nombre diferente para cada una. Se guardan los horarios de apertura y cierre de cada estación. Una estación pertenece al menos a una línea, aunque puede pertenecer a varias líneas.

Cada estación tiene uno o varios accesos desde el exterior. Cada uno de dichos accesos pertenece a una única estación. Los accesos de una misma estación están numerados de forma correlativa (el primer acceso de la estación 7, el segundo acceso de la estación 7, ...). Por cada acceso se guarda la calle y número de portal más cercano a donde está situado.

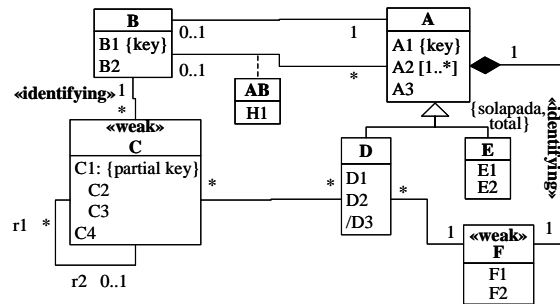
Cada línea tiene asignado un conjunto de trenes. No puede suceder que un tren esté asignado a varias líneas, pero sí que no esté asignado a ninguna (cuando está en reparación). Cada tren tiene un número diferente al del resto de trenes. Se necesita guardar la fecha de compra, el modelo y la capacidad en número de vagones.

En algunas estaciones hay cocheras para aparcar los trenes cuando no están de servicio. Cada tren tiene asignada una de estas cocheras. Se puede cambiar la cochera asignada a un tren, pero no se puede quedar sin ninguna asignada. Cada cochera se distingue de las demás por la estación donde está situada (en una misma estación sólo puede haber una cochera). Además se almacena el número de máquinas y el número de vagones que puede alojar.

Mediante un sistema GPS se conoce la posición de cada tren en servicio. Se necesita almacenar la estación a la que está llegando cada tren y los minutos estimados de llegada. Cuando el tren esté en el andén los minutos valdrán cero. En la misma estación puede haber varios trenes (dos por cada una de sus líneas).

NO AÑADIR al diagrama INFORMACIÓN QUE NO SE HAYA MENCIONADO (nuevos atributos, relaciones,...)

4. (0,75 puntos) Transforma el siguiente diagrama de clases UML a modelo relacional. Indica en cada clave extranjera (o foránea) a qué clave primaria hace referencia:



5. (0,75 puntos) Propón una **representación física** para la BD de la figura 1 capaz de proporcionar un **buen rendimiento** para las siguientes operaciones:

- 1) 5.000 veces al día

```
select patrocinador, sum(sg_semana*precio)
from publicidad
where sg_semana=600
group by patrocinador
```
- 2) 10.000 veces al día

```
select pa.nombre, pr.nombre, pr.emisora
from (publicidad as pu join patrocinador as pa
on pu.patrocinator=pa.numcontrato)
join programa as pr
on pu.programa=pr.nombre
```
- 3) 4.500 veces al día

```
where pa.fechaIni=@fecha and
pr.responsable=@responsable
select e.nombre, pr.nombre, pu.patrocinator
from (emisora as e join programa as pr
on e.CIF=pr.emisora)
join publicidad as pu
on pr.nombre=pu.programa
where e.localidad=@localidad and
e.b_herziana>@banda
```

(Usa como siglas: **IP**-índice primario, **IA**-í. agrupación, **IS**-í. secundario sobre clave, **IS-nc** í. secundario sobre no clave. Además **DC** fichero con campo de direccionamiento calculado, **O** f. con campo de ordenación y **M** f. montón)

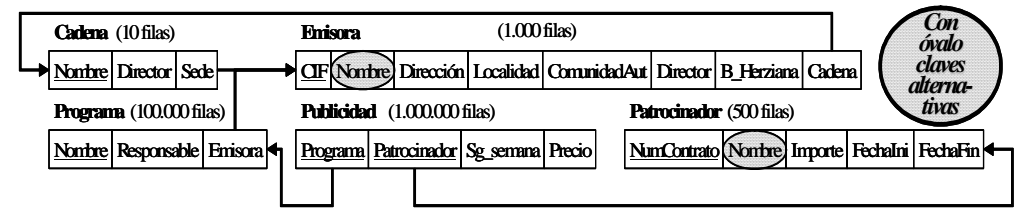


Figura 1: BD empresa de publicidad

6. (0,75 puntos)¹ la tabla **publicidad** tiene 1.000.000 de filas distribuidas en 100.000 bloques ($\sqrt{\log_2 100.000} \approx 17$) y tres índices **IA**(patrocinator) de 5 niveles y 1.000 bloques de hojas, un **IS-nc**(programa, precio, sg_semana) de 9 niveles y cardinalidad de selección $S_{programa, precio, sg_semana} \approx 1$ y 1.200 bloques de hojas y un **IS-nc**(precio, programa) de 6 niveles y $S_{precio, programa} \approx 3$ y 1.000 bloques de hojas.

Considerando la estimación de costes, qué algoritmo conviene utilizar al realizar la operación

$\sigma_{programa="velocidad" \text{ and } patrocinator > 1000 \text{ and } precio = 1000}$ (**publicidad**)

<p>S1: Lineal</p> <p>a. Todos: $C_{S1a} = b$</p> <p>b. Uno: $C_{S1b} = b/2$</p> <p>S2: Binaria</p> <p>a. (=) clave: $C_{S2a} = \log_2 b$</p> <p>b. (=) no clave: $C_{S2b} = \log_2 b + \lceil s/fb1 \rceil - 1$</p> <p>S3: 1 registro</p> <p>a. Primario: $C_{S3a} = x + 1$</p> <p>b. Dir. calculado: $C_{S3b} = 1$</p>	<p>S4: Varios registros í. primario/í. agrupación ($>, <, \geq \text{ ó } \leq$)</p> <p>$C_{S4} = x + b/2$ ($r/2$ reg. satisfacen)</p> <p>S5: Varios registros í. agrupación (=)</p> <p>$C_{S5} = x + \lceil s/fb1 \rceil$</p> <p>S6: í. secundario (B^+)</p> <p>a. (=) no clave: $C_{S6a} = x + s$</p> <p>b. (=) clave: $C_{S6b} = x + 1$</p> <p>c. ($>, <, \geq \text{ ó } \leq$) clave o no clave:</p> <p>$C_{S6c} = x + (b_i/2) + (r/2)$ ($r/2$ registros satisfacen)</p>
--	--

7. (0,75 puntos) Considera los documentos XML acordes al siguiente DTD. Escribe una consulta XQuery, para dichos documentos XML, que obtenga **por cada emisora su nombre junto al de cada uno de sus patrocinadores, acompañados del número de contrato del patrocinador, del número de programas patrocinados por el patrocinador en la emisora y de la suma de segundos semanales del patrocinador en la emisora.**

```
<!ELEMENT publiempresa (emisora+, patrocinador+)>
<!ELEMENT emisora (programa+)>
<!ATTLIST emisora nombre CDATA #REQUIRED>
<!ELEMENT programa EMPTY>
<!ATTLIST programa
  nomPatrocinator IDREF REQUIRED
  sg_semana CDATA #REQUIRED>
<!ELEMENT patrocinador EMPTY>
<!ATTLIST patrocinador
  numContrato CDATA #IMPLIED>
```

8. (0,75 puntos) Una empresa de publicidad opera en **3 comunidades autónomas**. Utiliza hasta ahora la BD central de la figura 1. Recientemente ha adquirido nuevos servidores de BD. Ahora disponen de uno para cada una de las 3 delegaciones: una por comunidad autónoma. Nos piden que diseñemos un esquema de "replicación y asignación" y uno de "fragmentación" de una BD distribuida sabiendo que se necesita:

- La tabla cadena cambia muy poco.
- La delegación de la primera comunidad autónoma precisa disponer de toda la información necesaria para confeccionar las facturas de publicidad a todos los patrocinadores.
- Cada delegación precisa disponer en su ordenador de la información sobre las emisoras de su comunidad, los programas que se emiten desde ellas y sobre sus patrocinadores y publicidad realizada.

¹ Se utilizan las mismas siglas explicadas en el enunciado de la pregunta 5

Tiempo total: 1h 10'.

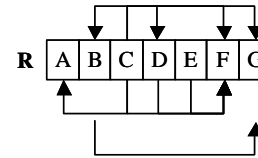
Modelo B

1. (3,5 puntos) **SOBRE LA CUADRÍCULA DEL ENUNCIADO, escribe para cada pregunta la ÚNICA afirmación correcta (a, b, c ó d).** Una pregunta mal contestada NO puntúa negativo.

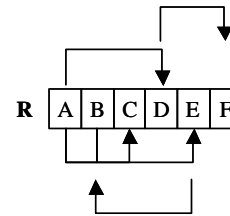
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
B																													
Puntos según aciertos: ...		0	0,2	0,35	0,5	0,7	0,85	1	1,2	1,35	1,5	1,7	1,85	2	2,2	2,35	2,5	2,7	2,85	3	3,2	3,35	3,5	3,5					

2. (1,25 puntos)

Cobertura mínima de S: marca en la figura qué DFs hay que cambiar o eliminar, explicando en cada caso la razón.



Claves candidatas de R: calcula las claves posibles de la relación R



2FN: Marca en la figura anterior las DF de R que NO están en 2FN. Dibuja el esquema 2FN:

3FN: Marca en el esquema 2FN las DF que NO están en 3FN. Dibuja el esquema 3FN:

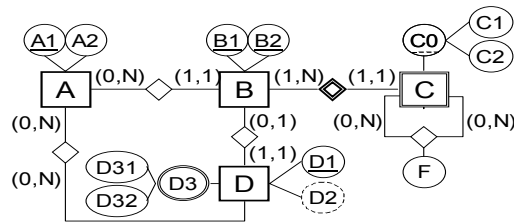
FNBC: Marca en el esquema 3FN las DF que NO están en FNBC. Dibuja el esquema FNBC:

3. (1,5 puntos) Un gimnasio desea desarrollar una aplicación para gestionar sus cursillos. Nos piden que diseñemos un **diagrama de clases UML** que recoja la siguiente información:

- El gimnasio cuenta con varias salas y para cada una se desea guardar el número de sala y su superficie en metros cuadrados. No hay dos salas con el mismo número. Algunas salas tienen máquinas instaladas (otras no), interesa guardar para éstas el número de máquinas que entran, qué máquinas concretas tiene y el nombre del empleado que se ocupa de su mantenimiento.
- Por cada máquina almacenaremos su marca, modelo y utilidad. Las máquinas se distinguen entre sí por la sala donde se encuentran y un número. Es decir, cada sala tiene su máquina 1, su máquina 2, etc.
- Cada cursillo tiene un nombre (aeróbic, spinning, ...), una fecha de inicio, las clases semanales en las que va a tener lugar (por ejemplo: los lunes a las 12:00 y los miércoles a las 11:30), los socios que se han matriculado por el momento y el monitor encargado del mismo. Para diferenciar a dos cursillos de una misma temática, por ejemplo aeróbic, se guarda también un número, de forma que tendremos los cursos: (aeróbic, 1), (aeróbic, 2), ... Hay que tener en cuenta que pueden comenzar varios cursos de la misma temática en la misma fecha: por ejemplo (aeróbic, 1) y (aeróbic, 2) pueden empezar el 12-9-2007.
- Para cada *clase semanal de un cursillo* se guarda el día de la semana, la hora y la sala donde tiene lugar. En un día de la semana sólo puede darse una clase de un cursillo. Por ejemplo, (aeróbic, 1) puede tener una sola clase los lunes.
- También se almacena información de cada *sesión del cursillo*: el número de sesión, la clase semanal en la que tuvo lugar y los socios que asistieron. Una sesión se distingue de las demás por el cursillo y su número. Para (aeróbic, 1) tendremos las sesiones: 1, 2, 3, ... para (aeróbic, 2) las sesiones: 1, 2, 3, ..., etc.
- De cada monitor guardaremos su nombre, número de contrato (único para cada monitor) y el número de cursillos que va a dar. Para cada socio guardamos su número de socio, nombre y teléfono.

NO AÑADIR al diagrama INFORMACIÓN NO MENCIONADA (nuevos atributos, relaciones,...)

4. (0,75 puntos) Transforma el siguiente diagrama E/R a modelo relacional. Indica en cada clave extranjera (o foránea) a qué clave primaria hace referencia:



5. (0,75 puntos) Propón una *representación física* para la BD de la figura 1 capaz de proporcionar un *buen rendimiento* para las siguientes operaciones:

- 3.000 veces al día
select m.nombrecliente
from movil as m **join** tarifa_franja as tf
on m.tarifa=tf.tarifa
where tarifa = \$T and tf.coste<=\$c
- 10.000 veces al día
select distinct l.movil
from llamada as l **join** movil as m
on l.movil=m.numero
where l.duracion>=\$d

- 5.000 veces al día
select l.movil, **sum**(l.duracion)
from llamada
where fecha=\$f
group by l.movil

(Usa las siglas **IP**: índice primario, **IA**: de agrupación, **IS-c**: secundario sobre clave, **IS-nc**: secundario sobre no clave. **M** para ficheros de montón, **DC** con campo de direccionamiento calculado y **O** con campo de ordenación).

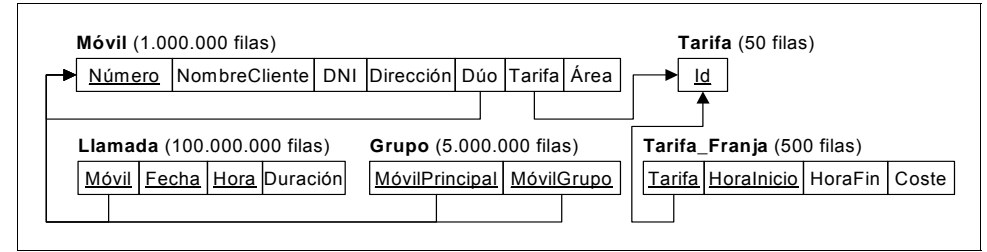


Figura 1: BD compañía de telefonía móvil

6. (0,75 puntos) Dibuja los árboles que representan los diferentes pasos del proceso de optimización sintáctica para la siguiente consulta SQL realizada sobre la BD de la figura 1. Ten en cuenta que en la tabla Móvil la cardinalidad de selección $s_{dni} \approx 1$ y en Tarifa_Franja $s_{coste} \approx 1$.

```
SELECT M.numero, L.duración, TF.coste
FROM (LLAMADA as L JOIN MOVIL as M ON L.movil=M.numero)
JOIN TARIFA_FRANJA as TF ON M.tarifa=TF.tarifa
WHERE M.DNI=$cli AND L.hora>=TF.Horainicio AND L.hora<TF.HoraFin AND TF.Coste > 1
```

7. (0,75 puntos) Diseña una BD, mediante un diagrama E/R, que recoja la información contenida en los documentos XML acordes a la siguiente DTD. Se desea que cada tipo de valor contenido en esos documentos XML quede recogido en su atributo de tabla particular. Por ejemplo, los valores del atributo *nombre* del elemento *emisora* deberían quedar recogidos en una columna especial para los *nombres de las emisoras*.

```
<!ELEMENT publiempresa (emisora+,
    patrocinador+)>
<!ELEMENT patrocinador EMPTY>
<!ATTLIST patrocinador
    nomPatrocinador ID #REQUIRED
    numContrato CDATA #IMPLIED>
<!ELEMENT emisora (programa+)>
<!ATTLIST emisora nombre CDATA #REQUIRED
    id ID #REQUIRED>
<!ELEMENT programa EMPTY>
<!ATTLIST programa
    nomPatrocinador IDREF REQUIRED
    id ID #REQUIRED
    sg_semana CDATA #REQUIRED>
```

8. (0,75 puntos) La compañía de telefonía móvil que utiliza la BD de la figura 1, va a dividir el proceso de clientes y llamadas en tres áreas y ha adquirido un servidor para cada una de ellas. Nos piden que diseñemos un esquema de "fragmentación" y uno de "replicación y asignación" de una BD distribuida sabiendo que se necesita:

- En cada *área* toda la información sobre tarifas.
- En cada *área* la información asociada a sus móviles.