

Uso de bases de datos

PEC 1: Conceptos fundamentales de BD

Pregunta 1 (40 % puntuación)

Enunciado

Queremos disponer de una base de datos para grabar información sobre películas, actores y directores. A continuación, se describe cada una de las relaciones.

Las relaciones con las que trabajamos son las siguientes (claves primarias subrayadas, claves foráneas en cursiva) y los atributos no pueden tener valor nulo a menos que se diga lo contrario.

MUSICIAN (id_musician, name, birth, year_death, gender, nationality)

La relación *MUSICIAN* contiene los datos generales sobre los músicos que aparecen en la BD. En concreto, para cada músico se registra un número identificador (*id_musician*) que es clave primaria, el nombre (*name*), la fecha de nacimiento (*birth*), el año de defunción (*year_death*) que puede ser *NULL*, el género (*gender*) y la nacionalidad (*nationality*).

El atributo *gender* puede tomar los valores '*M*' para masculino y '*F*' para femenino.

BAND (id_band, name, year_formed, year_dissolution, style, origin)

La relación contiene información sobre los grupos musicales. En concreto, para cada grupo, se guarda el identificador (*id_band*) que es clave primaria, el nombre del grupo (*name*), el año de formación (*year_formed*), el año de disolución (*year_dissolution*) que puede ser *NULL*, el estilo musical (*style*) y el país de origen del grupo (*origin*).

El atributo *style* solo puede tomar los valores {'*Blues*', '*Country*', '*Heavy*', '*Jazz*', '*Pop*', '*Punk*', '*Reggae*', '*Rock*', '*Soul*', '*Thrash*', '*Techno*'}.

ALBUM (id_album, title, year, duration, *id_band*)

Información sobre los álbumes. Para cada álbum se registra su identificador (*id_album*) que es clave primaria, el título (*title*), el año de publicación (*year*) que puede ser *NULL*, la duración en

minutos (*duration*) y el identificador del grupo que ha grabado el álbum (*id_band*), que es clave foránea de *BAND*.

SONG (*id_song*, title, duration, *id_album*)

Guarda información sobre las canciones. Para cada canción guarda el identificador (*id_song*) que es clave primaria, el título (*title*), la duración en minutos (*duration*) y el identificador del álbum al que pertenece la canción (*id_album*), que es clave foránea de *ALBUM*.

MEMBER (*id_musician*, *id_band*, instrument)

Información sobre los músicos que forman parte de un grupo o grupos musicales. Se almacenan los valores (*id_musician*, *id_band*, instrument) que son clave primaria, donde *id_musician* es clave foránea de *MUSICIAN*, *id_band* es clave foránea de *BAND* y instrument es el instrumento que utiliza el músico en el grupo. Un músico puede tocar más de un instrumento en un grupo.

El atributo instrument, solo puede tomar los valores {'Bass', 'Drums', 'Guitar', 'Keyboard', 'Vocals', 'Trumpet', 'Clarinet', 'Oboe', 'Flute'}.

COMPOSER (*id_musician*, *id_song*)

Información sobre las canciones y los compositores de éstas. Se almacenan los valores (*id_musician*, *id_song*) que son clave primaria, donde *id_musician* es clave foránea de *MUSICIAN* y *id_song* es clave foránea de *SONG*.

A partir de estas relaciones se pide contestar las preguntas siguientes:

1. Proponed una expresión del álgebra relacional que nos dé los músicos masculinos que sean guitarristas en un grupo de *Rock*. En concreto se pide el nombre del músico y el nombre del grupo.
2. Proponed una expresión del álgebra relacional que nos dé los grupos de *Punk* que no están en activo y que han publicado algún álbum en la década de los ochenta. En concreto se pide, para cada miembro del grupo, el nombre del grupo, el título del álbum o álbumes, el año de publicación y el nombre del miembro.
3. Proponed una expresión del álgebra relacional que nos dé la canción o canciones de *Country* con duración inferior a 3 minutos, donde ningún miembro del grupo sea de nacionalidad *estadounidense*. En concreto se pide el título de la canción, la duración y el nombre del grupo.
4. ¿Qué hace la secuencia de operaciones de álgebra relacional que se muestra a continuación? Tendríais que dar el enunciado que corresponda y además, se tienen que explicar qué datos se obtienen y también qué hace cada una de las operaciones.

R1 := MUSICIAN (year_death ≠ NULL)

R2 := MEMBER (instrument = 'Vocals')

R3 := R1 * R2

R4 (id_band, name_band, year_formed, year_dissolution, style, origin) := BAND
(id_band, name, year_formed, year_dissolution, style, origin)

R5 := R4 (style = 'Rock' y year_dissolution = NULL)

R6 := R3 * R5

R7:= R6 [name, year_death, name_band]

Criterios de evaluación

- Todas las preguntas tienen el mismo peso.
- Las preguntas no contestadas no penalizan.
- En las preguntas 1), 2) y 3) hay que usar las operaciones de álgebra relacional apropiadas (es decir, las operaciones necesarias para resolver el ejercicio desde un punto de vista semántico) y con la sintaxis adecuada si se quiere obtener la puntuación máxima. El álgebra relacional es un lenguaje, y por lo tanto tiene asociada una sintaxis y una semántica.
- En la pregunta 4) hay que dar, además de las explicaciones que creáis oportunas, una explicación global sobre qué hace la consulta para obtener la calificación máxima (un texto similar al del enunciado de las preguntas 1), 2) y 3)).

Solución

1. R1 := MUSICIAN (gender = 'M')

Músicos masculinos.

R2 := MEMBER (instrument = 'Guitar')

Miembros guitarristas de algún grupo.

R3 := R1 * R2

Músicos masculinos que son guitarristas en algún grupo.

R4 (id_band, name_band, year_formed, year_dissolution, style, song) := BAND
(id_band, name, year_formed, year_dissolution, style, song)

Renombrado de name por name_band.

R5 := R4 (style = 'Rock')

Grupos de Rock.

R6 := R3 * R5

Grupos de Rock y sus guitarristas.

R7 := R6 [name, name_band]

2. R1 := BAND (style = 'Punk' y year_dissolution ≠ NULL)

Grupos de Punk que no están en activo.

R2 := ALBUM (year ≥ 1980 y year < 1990)

Álbumes de la década de los ochenta

R3 := R1 * R2

Grupos de Punk que no están en activo y publicaron un álbum en la década de los ochenta.

R4 := R3 * MEMBER

Miembros de los grupos de Punk que no están en activo y publicaron un álbum en la década de los ochenta.

R5 (id_musician, name_musician, birth, year_death, gender, nationality) := MUSICIAN
(id_musician, name, birth, year_death, gender, nationality)

Renombrado de name por name_musician.

R6 := R4 * R5

Músicos de los grupos de Punk que no están en activo y publicaron un álbum en la década de los ochenta.

R7 := R6 [name, title, year, name_musician]

3. R1 := SONG (duration < 3)

Canciones de duración inferior a 3 minutos.

R2 (id_album, title_album, year, duration_album, id_band) := ALBUM (id_album, title, year, duration, id_band)

Renombrado de title y duration por title_album y duration_album.

R3 := R1 * R2

Álbumes con canciones de duración inferior a 3 minutos.

R4 := BAND (style = 'Country')

Grupos de Country.

R5 := R3 * R4

Grupos de Country con canciones de duración inferior a 3 minutos.

R6 := MUSICIAN (nationality = 'estadunidenc')

Músicos que son estadounidenses.

R7 := R6 * MEMBER

Músicos estadounidenses que son miembros de algún grupo.

R8 := R7 [id_band]

Identificador de los grupos con al menos un miembro estadounidense.

R9 := BAND [id_band]

El id de todos los grupos.

R10 := R9 - R8

Solo el id de los grupos que no tienen ningún miembro estadounidense.

R11 := R5 * R10

Grupos de Country con ningún miembro estadounidense y alguna canción inferior a 3 minutos.

R12 := R11 [title, duration, name]

4. R1 := MUSICIAN (year_death ≠ NULL)

Músicos que han fallecido.

R2 := MEMBER (instrument = 'Vocals')

Miembros vocalistas en algún grupo.

R3 := R1 * R2

Vocalistas de algún grupo que han fallecido.

R4 (id_band, name_band, year_formed, year_dissolution, style, origin) := BAND
(id_band, name, year_formed, year_dissolution, style, origin)

Grupos con renombrado de name por name_band

R5 := R4 (style = 'Rock' y year_dissolution = NULL)

Grupos de Rock en activo.

R6 := R3 * R5

Músicos que han fallecido y han formado parte de algún grupo de Rock que aún está en activo.

R7 := R6 [name, year_death, name_band]

Por tanto, el enunciado podría ser: proponed una expresión del álgebra relacional que nos dé los vocalistas y las vocalistas que han fallecido y que han cantado en algún grupo de *Rock* que todavía esté en activo. En concreto se pide el nombre del o de la vocalista, el año de su fallecimiento y el nombre del grupo.

Pregunta 2 (30% puntuación)

Enunciado

A continuación, proporcionamos datos para las relaciones utilizadas en el ejercicio anterior (claves primarias subrayadas).

MUSICIAN

<u>id_musician</u>	name	birth	year_death	gender	nationality
1	James Hetfield	03-08-1963	NULL	M	American
2	Paul Rodgers	17-12-1949	NULL	M	English
3	Kirk Hammett	18-11-1962	NULL	M	American
4	Mick Jagger	26-07-1943	NULL	M	English
5	Joey Ramone	19-05-1951	2001	M	American

BAND

<u>id_band</u>	name	year_formed	year_dissolution	style	origin
1	Metallica	1981	NULL	Heavy	US
2	The Rolling Stones	1962	NULL	Rock	England
3	Free	1968	1973	Rock	England
4	Bad Company	1973	NULL	Rock	England
5	Ramones	1974	1996	Punk	US

ALBUM

<u>id_album</u>	title	year	duration	<i>id_band</i>
1	Master of Puppets	1986	48	1
2	Fire and Water	1970	35	3
3	Aftermath	1966	23	2

id_band es clave foránea de BAND con política de actualización en cascada en caso de modificación y de restricción en caso de borrado.

SONG

<i>id_song</i>	title	duration	<i>id_album</i>
1	Battery	5:12	1
2	Master of Puppets	8:35	1
3	Mr. Big	5:55	2
4	All Right Now	5:32	2
5	Paint It Black	3:22	3
6	It's Not Easy	2:56	3
<i>id_album</i> es clave foránea de ALBUM con política de actualización en cascada en caso de modificación y de restricción en caso de borrado.			

MEMBER

<i>id_musician</i>	<i>id_band</i>	instrument
1	1	Vocals
2	3	Vocals
2	4	Vocals
3	1	Guitar
4	2	Vocals
5	5	Vocals
<i>id_musician</i> es clave foránea de MUSICIAN con política de actualización en cascada en caso de modificación y de borrado. <i>id_band</i> es clave foránea de BAND con política de actualización en cascada en caso de modificación y de borrado.		

COMPOSER

<i>id_musician</i>	<i>id_song</i>
1	1
1	2
3	2
2	3
2	4
4	5
4	6
<i>id_musician</i> es clave foránea de MUSICIAN con política de actualización en cascada en caso de modificación y de borrado. <i>id_song</i> es clave foránea de SONG con política de actualización en cascada en caso de modificación y de borrado.	

Explicad cómo quedarían las relaciones después de cada operación y después de ejecutar todas las operaciones. Suponed que las operaciones se ejecutan de forma consecutiva sobre las relaciones obtenidas en los apartados anteriores. Para cada operación, explicad **brevemente** si sería correcta, o no, y por qué:

1. Modificación de la relación MEMBER. La tupla <1, 1, 'Vocals'> pasa a ser <7, 1, 'Guitar'>.
2. Inserción a la relación MUSICIAN de la tupla <6, 'Tommy Ramone', 29-01-1949, 2014, 'M', 'Hungarian'>.
3. Borrado en la relación SONG de la tupla con *id_song* = 6.
4. Borrado en la relación COMPOSER la tupla <1, 1>.
5. Modificación de la relación ALBUM. El ALBUM con *id_album* = 3 pasa de tener *id_band* = 2 a tener *id_band* = 4.
6. Inserción en la relación MEMBER de la tupla <4, 2, 'Vocals'>.

Criterios de evaluación

- Todas las preguntas tienen el mismo peso.
- Las preguntas no contestadas no penalizan.
- Para obtener la nota máxima en cada pregunta hay que adjuntar el contenido de las relaciones que varían su contenido, y las explicaciones del porqué. Si ninguna relación varía su contenido hay que razonar el porqué.
- Se valorará la calidad de la respuesta en relación a los contenidos de los módulos didácticos, y el hecho de no entrar en contradicciones en las explicaciones.

Solución

1. No se puede realizar la modificación porque se produce una violación de la integridad referencial de la clave foránea $id_band = 7$. Este valor no existe en la relación MUSICIAN, por tanto, se descarta la modificación.
2. Se realiza la inserción en la relación MUSICIAN.

MUSICIAN

<u>id_musician</u>	name	birth	year_death	gender	nationality
1	James Hetfield	03-08-1963	NULL	M	American
2	Paul Rodgers	17-12-1949	NULL	M	English
3	Kirk Hammett	18-11-1962	NULL	M	American
4	Mick Jagger	26-07-1943	NULL	M	English
5	Joey Ramone	19-05-1951	2001	M	American
6	Tommy Ramone	29-01-1949	2014	M	Hungarian

3. Se realiza el borrado de la tupla con $id_song = 6$ en la relación SONG. Además, se borra la tupla <4, 6> de la relación COMPOSER, a causa de la política de actualización en cascada de la tabla COMPOSER.

SONG

<u>id_song</u>	title	duration	id_album
1	Battery	5:12	1
2	Master of Puppets	8:35	1
3	Mr. Big	5:55	2
4	All Right Now	5:32	2
5	Paint It Black	3:22	3
6	It's Not Easy	2:56	3

COMPOSER

<u>id_musician</u>	<u>id_song</u>
1	1
1	2
3	2
2	3
2	4
4	5
4	6

- Se realiza el borrado de la tupla en la relación COMPOSER. El borrado solo afecta a esta relación, ya que no hay ninguna clave foránea hacia COMPOSER.

COMPOSER

<i>id_musician</i>	<i>id_song</i>
4	4
1	2
3	2
2	3
2	4
4	5

5. Se realiza la modificación en la relación ALBUM.

ALBUM

<i>id_album</i>	title	year	duration	<i>id_band</i>
1	Master of Puppets	1986	48	1
2	Fire and Water	1970	35	3
3	Aftermath	1966	23	4

6. No se puede realizar la inserción, ya que se produce una violación de la regla de unicidad de clave primaria por la existencia de la tupla <4, 2, 'Voca/s'>.

Las relaciones modificadas quedarían como se muestra a continuación:

MUSICIAN

<i>id_musician</i>	name	birth	year_death	gender	nationality
1	James Hetfield	03-08-1963	NULL	M	American
2	Paul Rodgers	17-12-1949	NULL	M	English

3	Kirk Hammett	18-11-1962	NULL	M	American
4	Mick Jagger	26-07-1943	NULL	M	English
5	Joey Ramone	19-05-1951	2001	M	American
6	Tommy Ramone	29-01-1949	2014	M	Hungarian

BAND

id_band	name	year_formed	year_dissolution	style	origin
1	Metallica	1981	NULL	Heavy	US
2	The Rolling Stones	1962	NULL	Rock	England
3	Free	1968	1973	Rock	England
4	Bad Company	1973	NULL	Rock	England
5	Ramones	1974	1996	Punk	US

ALBUM

id_album	title	year	duration	id_band
1	Master of Puppets	1986	48	1
2	Fire and Water	1970	35	3
3	Aftermath	1966	23	4

SONG

id_song	title	duration	id_album
1	Battery	5:12	1
2	Master of Puppets	8:35	1
3	Mr. Big	5:55	2
4	All Right Now	5:32	2
5	Paint It Black	3:22	3
6	It's Not Easy	2:56	3

MEMBER

<i>id_musician</i>	<i>id_band</i>	<i>instrument</i>
1	1	Vocals
2	3	Vocals
2	4	Vocals
3	1	Guitar
4	2	Vocals
5	5	Vocals

COMPOSER

<i>id_musician</i>	<i>id_song</i>
1	1
1	2
3	2
2	3
2	4
4	5

Pregunta 3 (20% puntuación)

Enunciado

Responder **brevemente** las siguientes preguntas:

1. Explicad cuál es el esquema, el grado y la cardinalidad de la relación ALBUM del enunciado de la pregunta anterior, antes de hacer ninguna modificación.
2. Dadas las relaciones R1 (id, atr_1) con cardinalidad 5 y R2 (id, atr_2, atr_3) con cardinalidad 10, donde *id* es clave primaria en los dos casos. ¿Cuál sería la cardinalidad de la relación resultante de hacer $R := R1 * R2$? En caso de no poder dar la cardinalidad exacta, indicad la cardinalidad mínima y máxima.
3. ¿Cuáles son las superclaves de la relación COMPOSER del enunciado?
4. ¿Se puede realizar una unión entre las relaciones MEMBER y COMPOSER? Es decir $MEMBER \cup COMPOSER$. Justificad la respuesta.

Criterios de evaluación

- Todas las preguntas tienen el mismo peso.
- Las preguntas no contestadas no penalizan.
- Las respuestas sin argumentación no serán evaluadas.
- Se valorará la calidad de la respuesta en relación a los contenidos de los módulos didácticos, y el hecho de no entrar en contradicciones en las explicaciones.

Solución

1. El esquema de la relación es ALBUM (id_album, title, year, duration, *id_band*), que es el nombre de la relación con sus atributos. El atributo *id_album* es clave primaria de la relación.

El grado de ésta es 5, que es el número de atributos de la relación.

La cardinalidad es 3, que es el número de tuplas que contiene la relación.

2. La cardinalidad dependerá del número de coincidencias de *id* en las dos relaciones. Si no hay ninguna coincidencia, la cardinalidad será 0 (la mínima). En caso que coincidan todos los *ids* de R1 con R2, la cardinalidad sería 5, es decir, la de R1.

3. La tabla COMPOSER solo tendría una superclave, la cual estaría formada por el par de atributos `{id_musician, id_song}`, ya que ninguno de éstos serían clave de forma individual.
4. No, no es posible ya que la unión solo se puede realizar entre relaciones compatibles.

Pregunta 4 (10% puntuación)

Enunciado

Se desea añadir a las relaciones del ejercicio 1 información sobre los premios que se otorgan anualmente a los grupos de la base de datos. En concreto, se desea almacenar el nombre del premio, el año de creación, el país de origen y un histórico con los grupos ganadores de premios en las diferentes ediciones.

Tened en cuenta que un mismo grupo puede ganar el mismo premio más de un año, pero para un año dado, cada premio solo lo puede ganar un grupo.

Para añadir esta información se debe crear una (o más) relaciones y modificar (en caso de ser necesario) las relaciones existentes. Enumerad y justificad las modificaciones que haríais en el esquema. Para las nuevas relaciones se deben indicar los atributos, la clave primaria y las claves foráneas en caso de existir.

Criterios de evaluación

- Las respuestas sin argumentación no serán evaluadas.
- Se valorará la calidad de la respuesta en relación a los contenidos de los módulos didácticos, y el hecho de no entrar en contradicciones en las explicaciones.

Solución

Añadiremos dos nuevas relaciones: AWARD y WINNER.

El esquema de las nuevas relaciones sería:

AWARD (id_award, name, creation_year, country) donde *id_award* sería la clave primaria, *name* el nombre del premio, *creation_year* el año de creación y *country* el país de origen.

WINNER (id_award, year, id_band) donde *id_award* y *year* serían la clave primaria de la relación. Además *id_award* sería clave foránea hacia la relación AWARD y *id_band* sería clave

foránea hacia la relación BAND. Finalmente *year* corresponde al año de las diferentes ediciones del premio.

No es necesario modificar ninguna relación existente.