

Primer Parcial de Fundamentos de Bases de Datos

Setiembre 2021

SOLUCIÓN

Ejercicio 1 (15 puntos)

Se desea modelar la realidad correspondiente a un instituto que ofrece cursos de literatura, arte y manualidades.

De cada curso se conoce el identificador, nombre, nivel (básico, intermedio o avanzado) y los materiales necesarios para realizarlo. Entre los cursos hay talleres (de lectura y/o escritura, para los que además se conoce el idioma en el que se dictan) y manualidades (como macramé, carpintería, decoración, etc., para los cuales también se conocen todas las herramientas usadas). Se sabe que hay otros cursos que no son talleres ni manualidades. A su vez, los cursos son presenciales o a distancia.

Todos los cursos abordan distintos temas, y un tema puede ser abordado por más de un curso. Hay temas que no son abordados por ningún curso, y de cada tema se registra un código identificador y el título del mismo. A su vez, se sabe que hay temas relacionados con otros temas, por lo que interesa registrar cuáles son los temas que se relacionan entre sí. Por otro lado, se registran todas las tareas, y la dificultad de cada una, que se realizan cuando un tema es abordado en un curso. Además, se conoce la cantidad del tiempo dedicado a cada tema en cada curso. Tanto las tareas, con su dificultad, y el tiempo dedicado a cada tema varía entre los cursos presenciales y a distancia.

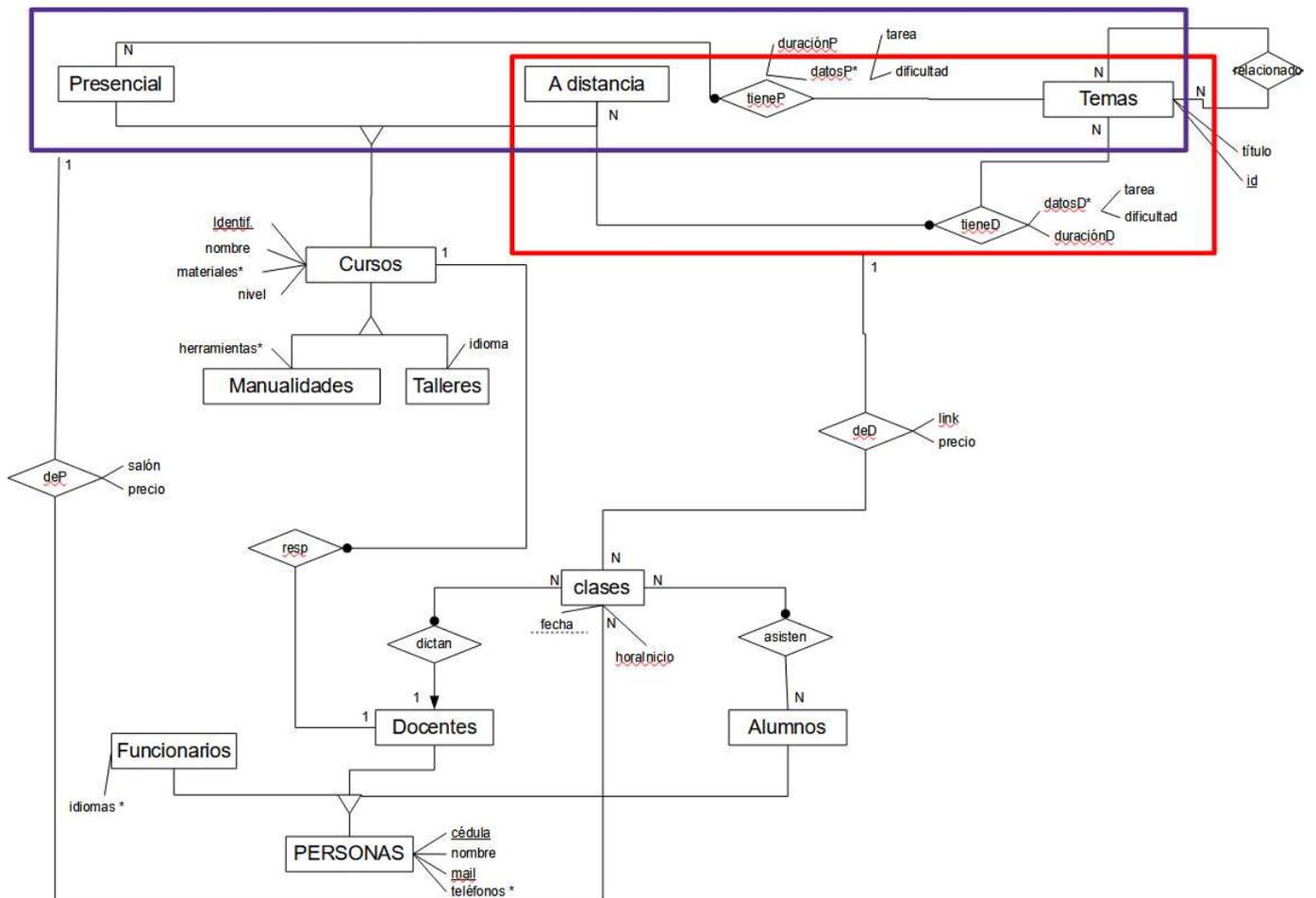
De las personas vinculadas al instituto se conoce el nombre, todos sus teléfonos, la cédula y el mail. Estos dos últimos, por separado, identifican a cada persona. Las personas pueden ser docentes, alumnos y funcionarios. Para los funcionarios también se registran todos los idiomas que habla. Los funcionarios pueden ser docentes y alumnos a la vez. También se sabe que los alumnos pueden ser docentes y viceversa.

Respecto a las clases, hay varias por día, inclusive hay clases que se dictan el mismo día y a la misma hora, pero con distintos docentes. Además, cada docente dicta una sola clase por día. Por lo tanto, cada clase es identificada por el docente que la dicta, la fecha de dictado y la hora de inicio.

Por otro lado, de cada clase interesa el tema presentado en la misma y si es de un curso presencial o a distancia. Cuando es una clase de un curso presencial se registra el salón donde se dicta y el precio de la clase. Cuando es una clase de un curso a distancia se registra el link en el cual se dictará la clase y también el precio de la misma. Los precios de cada clase varían según el curso (presencial o a distancia) y el tema. Todas las clases están asociadas a algún curso.

De los alumnos se sabe que pueden asistir a cualquier clase, ya que no están obligados a asistir a todas las clases de un curso. Finalmente, hay docentes que son responsables de algún curso y todo curso tiene como responsable a un solo docente. El docente que dicta una clase puede ser el docente responsable o no.

Se pide: Modelo Entidad-Relación completo del problema.



RESTRICCIONES NO ESTRUCTURALES

- Todos los cursos o bien con presenciales o a distancia
 $\text{Presenciales} \cup \text{Adistancia} = \text{Cursos}$
- Ningún curso es a distancia y presencial
 $\text{Presencial} \cap \text{Adistancia} = \emptyset$
- Ningún curso es Taller y Manualidades a la vez
 $\text{Taller} \cap \text{Manualidades} = \emptyset$
- Todas las personas son o bien funcionarios o docentes o alumnos
 $\text{Funcionarios} \cup \text{Docentes} \cup \text{Alumnos} = \text{Personas}$
- La relación "relacionado" es irreflexiva
 $\forall t \in \text{Temas} \Rightarrow (t, t) \notin \text{relacionado}$
- La relación relacionado es simétrica
 $\forall t_1, t_2 \in \text{Temas} \wedge (t_1, t_2) \in \text{relacionado} \Rightarrow (t_2, t_1) \in \text{relacionado}$
- Una persona no puede ser docente de sí misma.
 $\forall d \in \text{Docentes}, \forall a \in \text{Alumnos}, \exists c \in \text{Clases} / (d, c) \in \text{dictan} \wedge (c, a) \in \text{asisten} \Rightarrow d \neq a$
- Todas las clases son de algún curso.
 $\forall c \in \text{Clases} \Rightarrow (\exists u_1 \in \text{Adistancia} \vee \exists u_2 \in \text{Presencial}) \wedge \exists t \in \text{Temas} / ((c, (u_1, t)) \in \text{deD} \wedge (u_1, t) \in \text{tieneD}) \vee ((c, (u_2, t)) \in \text{deP}) \wedge (u_2, t) \in \text{tieneP})$
- $\text{DatosP}^* \neq \emptyset$
- $\text{DatosD}^* \neq \emptyset$

Ejercicio 2 (15 puntos)

Considere el esquema relacional de un subconjunto de la base de datos del sitio IMDB, que almacena, entre otras cosas, información sobre películas, y que fue utilizada en la tarea de laboratorio del curso.

PELICULAS (pele_id, nombre, fecha, duracion, presupuesto, ganancia, web, votos_prom)

GENEROS (gen_id, nombre)

TAREAS (tarea_id, nombre)

PERSONAS (persona_id, nombre, edad, genero)

PELI_GENERO (pele_id, gen_id)

ELENCO (pele_id, persona_id, tarea_id)

PERSONAJES (pele_id, persona_id, tarea_id, personaje)

$$\begin{aligned}\Pi_{pele_id}(PELI_GENERO) &\subseteq \Pi_{pele_id}(PELICULAS) \\ \Pi_{gen_id}(PELI_GENERO) &\subseteq \Pi_{gen_id}(GENEROS) \\ \Pi_{persona_id}(ELENCO) &\subseteq \Pi_{persona_id}(PERSONAS) \\ \Pi_{pele_id}(ELENCO) &\subseteq \Pi_{pele_id}(PELICULAS) \\ \Pi_{tarea_id}(ELENCO) &\subseteq \Pi_{tarea_id}(TAREAS) \\ \Pi_{pele_id, persona_id, tarea_id}(PERSONAJES) &\subseteq \Pi_{pele_id, persona_id, tarea_id}(ELENCO)\end{aligned}$$

Se pide:

1. Resolver en Álgebra Relacional las siguientes consultas

- a) Devolver los identificadores de las personas que son directores de películas que tienen todos los géneros.

$$A = PELI_GENERO \% \Pi_{gen_id}(GENEROS)$$

$$B = \Pi_{tarea_id}(\sigma_{nombre='director'}(TAREAS))$$

$$RES = \Pi_{persona_id}(A * ELENCO * B)$$

- b) Devolver el nombre de la película con menor promedio de votos.

$$A = \Pi_{pele_id, votos_prom}(PELICULAS)$$

$$B = \Pi_{pele_id, pid}(A \bowtie \rho_{pele_id, votos_prom \rightarrow pid, vp}(A))$$

votos_prom ≤ vp

$$C = B \% \Pi_{pele_id}(PELICULAS)$$

$$RES = \Pi_{nombre}(C * PELICULAS)$$

2. Resolver en Cálculo Relacional las siguientes consultas

- a) Devolver el nombre de las personas que trabajaron en una única película.

$$\{p.nombre / PERSONAS(p) \wedge \exists e1(ELENCO(e1) \wedge e1.persona_id = p.persona_id \wedge \neg \exists e2(ELENCO(e2) \wedge e2.persona_id = p.persona_id \wedge e2.peli_id \neq e1.peli_id))\}$$

- b) Devolver el nombre de los géneros de la película más antigua.

$$\{g.nombre / GENEROS(g) \wedge \exists pg(PELI_GENERO(pg) \wedge pg.genero_id = g.genero_id \wedge \exists p(PELICULAS(p) \wedge p.peli_id = pg.peli_id \wedge \neg \exists p2(PELICULAS(p2) \wedge p2.fecha < p.fecha))\}$$

3. Resolver en SQL las siguientes consultas

- a) Devolver el nombre de película y promedio de edad del elenco para las películas que cumplan que el promedio de edad de su elenco sea menor al promedio de edad de todas las personas.

```
SELECT p.nombre, AVG(t.edad)
FROM peliculas p JOIN elenco e ON p.peli_id = e.peli_id JOIN personas t ON e.persona_id = t.persona_id
GROUP BY p.peli_id, p.nombre
HAVING AVG(t.edad) < (SELECT AVG(edad) FROM personas)
```

- b) Devolver el nombre de los géneros de la película más antigua.

```
SELECT g.nombre
FROM generos g JOIN peligenero pg ON g.genero_id = pg.genero_id
      JOIN peliculas p ON p.peli_id = pg.peli_id
WHERE NOT EXISTS (
  SELECT 1
  FROM peliculas p2
  WHERE p2.fecha < p.fecha
)
```

Ejercicio 3 (10 puntos)

Se desea construir una base de datos para una empresa de reciclaje de viviendas, con la siguiente información a registrar.

Existe un conjunto de arquitectos, de los que se registra la ci (que los identifica), el nombre, el telefono y las especialidades que tienen. Un arquitecto puede tener varias especialidades. Por otro lado, se guardan los datos de las empresas constructoras con las que se trabaja, de las cuales se conocen el RUT (que las identifica), el nombre, la dirección y la pag. web. Además, se tiene registro de las obras realizadas, de las cuales se conoce un código (que las identifica), la dirección, el tipo de vivienda, los metros cuadrados, la duración de la obra, el arquitecto a cargo de la obra y las empresas constructoras que trabajaron en ellas. Cada obra tiene un único arquitecto a cargo y en cada obra se realizan varias tareas. Por otro lado, en cada obra, cada empresa constructora trabaja en una (única) tarea de la obra. De las tareas se conoce un código (que las identifica) y un nombre.

A continuación se presentan los nombres de los atributos de esta base de datos:

ci-arq	nom-emp	tipo
nom-arq	dir-emp	metros
tel-arq	web-emp	duracion
esp-arq	cod-obra	cod-tarea
rut	dir-obra	nom-tarea

Se pide:

- a) Indicar qué dependencias funcionales se cumplen en la realidad.

ci-arq → nom-arq, tel-arq

rut → nom-emp, dir-emp, web-emp

cod-obra → dir-obra, tipo, metros, duracion, ci-arq

cod-obra, rut → cod-tarea

cod-tarea → nom-tarea

- b) Dada la siguiente instancia de una tabla de esta base de datos, decir si es una instancia válida o no, con respecto a la solución dada en la parte a), justificando.

cod-obra	dir-obra	tipo	metros	duracion	ci-arq	tel-arq
O251	Bvar. Artigas 789	t1	250	4	222222	7876564
O252	Bvar. España 111	t1	300	8	222222	5535456
O253	Canelones 212	t2	500	6	545454	4322345

Instancia NO VÁLIDA porque viola la dependencia funcional: ci-arq → tel-arq, en las tuplas primera y segunda de la tabla.