

Primer Parcial de Fundamentos de Bases de Datos

Setiembre 2019

SOLUCION

Duración: 3 horas

Presentar la resolución del parcial:

- Con las hojas numeradas y escritas de un solo lado.
- Con la cantidad de hojas entregadas en la primer hoja.
- Con cédula de identidad y nombre en cada hoja.
- Escrita a lápiz y en forma prolija.

Ejercicio 1 (16 puntos)

El siguiente modelo entidad-relación (MER) modela las pasantías que realizan estudiantes en distintas universidades del mundo.

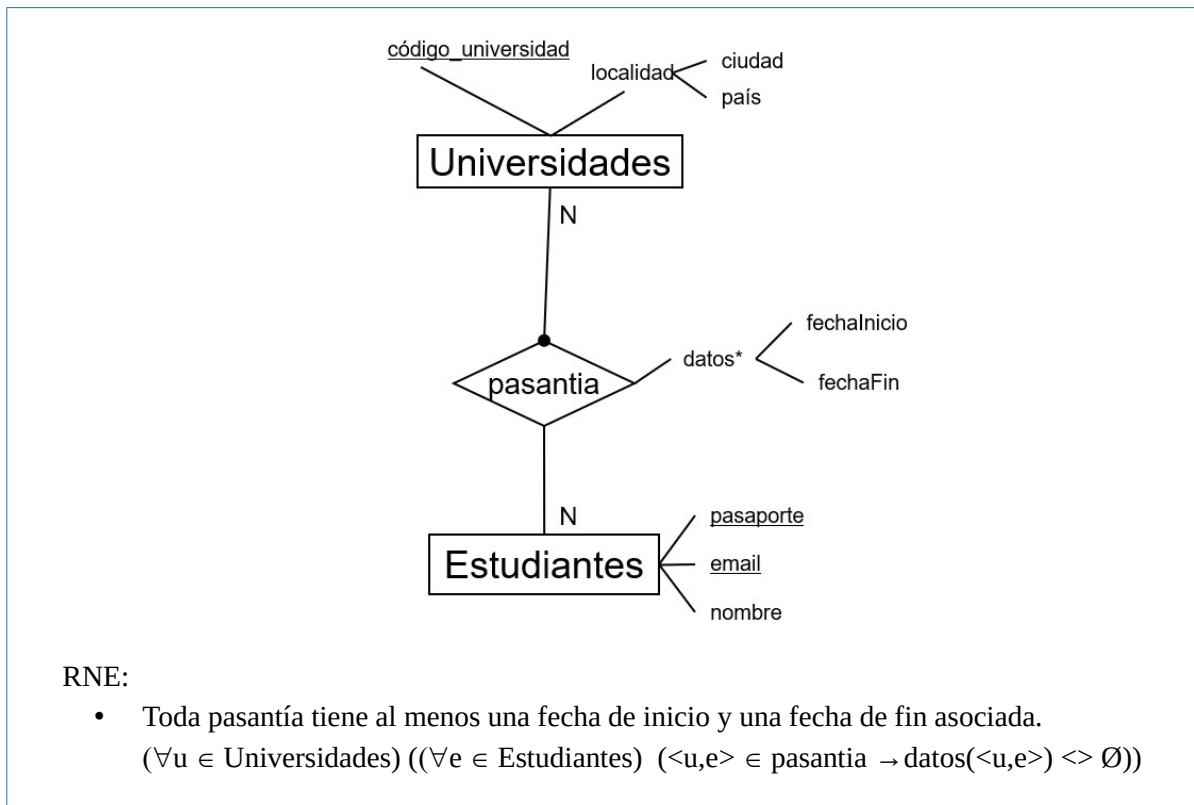


Figura 1: MER y RNE para modelar los estudiantes que realizan pasantías.

Parte A:

Responder **justificando** si las siguientes afirmaciones **se cumplen para algunas, todas o ninguna de las instancias posibles** para el esquema. Se debe considerar el diagrama y la RNE que se presentan en la Figura 1.

1. Hay estudiantes que realizan una única pasantía.

Se cumple para algunas instancias, ya que por la cardinalidad N:N cada estudiante podría realizar ninguna (en particular porque no hay totalidad del lado de la entidad *Estudiantes*), una o varias pasantías.

2. Para diferenciar dos estudiantes es necesario su email y su pasaporte.

No se cumple para ninguna instancias, ya que cada estudiante es identificado por su pasaporte o por su e-mail. Esto es así porque tanto pasaporte como e-mail son atributos determinantes.

3. Cada pasantía realizada por un estudiante tiene al menos una fecha de inicio y una fecha de fin asociadas.

Se cumple para toda instancia, ya que está especificado por la RNE.

Parte B:

A partir de un momento dado surgió nueva información de esta realidad, por ejemplo, el hecho de que los estudiantes también pueden realizar pasantías en empresas. Por lo tanto, se desea actualizar el modelo entidad-relación dado en la Parte A, considerando la nueva información.

Interesa información de todos los estudiantes y profesores que participan en las pasantías. De estas personas, interesa su nombre, su pasaporte, que es único, y su e-mail, que también es único. De los estudiantes interesa si son de maestría o de doctorado y de los profesores interesa las universidades donde trabaja y su cargo (el nombre y el grado, por ejemplo profesor agregado grado 4) en cada una de ellas.

Los lugares donde se pueden realizar pasantías pueden ser de uno de los siguientes dos tipos: empresas o universidades. De los lugares donde se realizan las pasantías se conoce el nombre y los teléfonos. De las empresas, también se conoce su rut y su dirección (son todas empresas locales). De las universidades donde se pueden realizar pasantías interesa, además de los atributos que ya se tenían, la sede en la cual se realiza la misma. Una universidad tiene distintas sedes en distintas ciudades, por ejemplo, *Yankee University* se encuentra en EEUU y tiene sede en Chicago, en Detroit y en Nueva York. Por esta razón, para cada sede interesa su dirección en la ciudad a la cual pertenece.

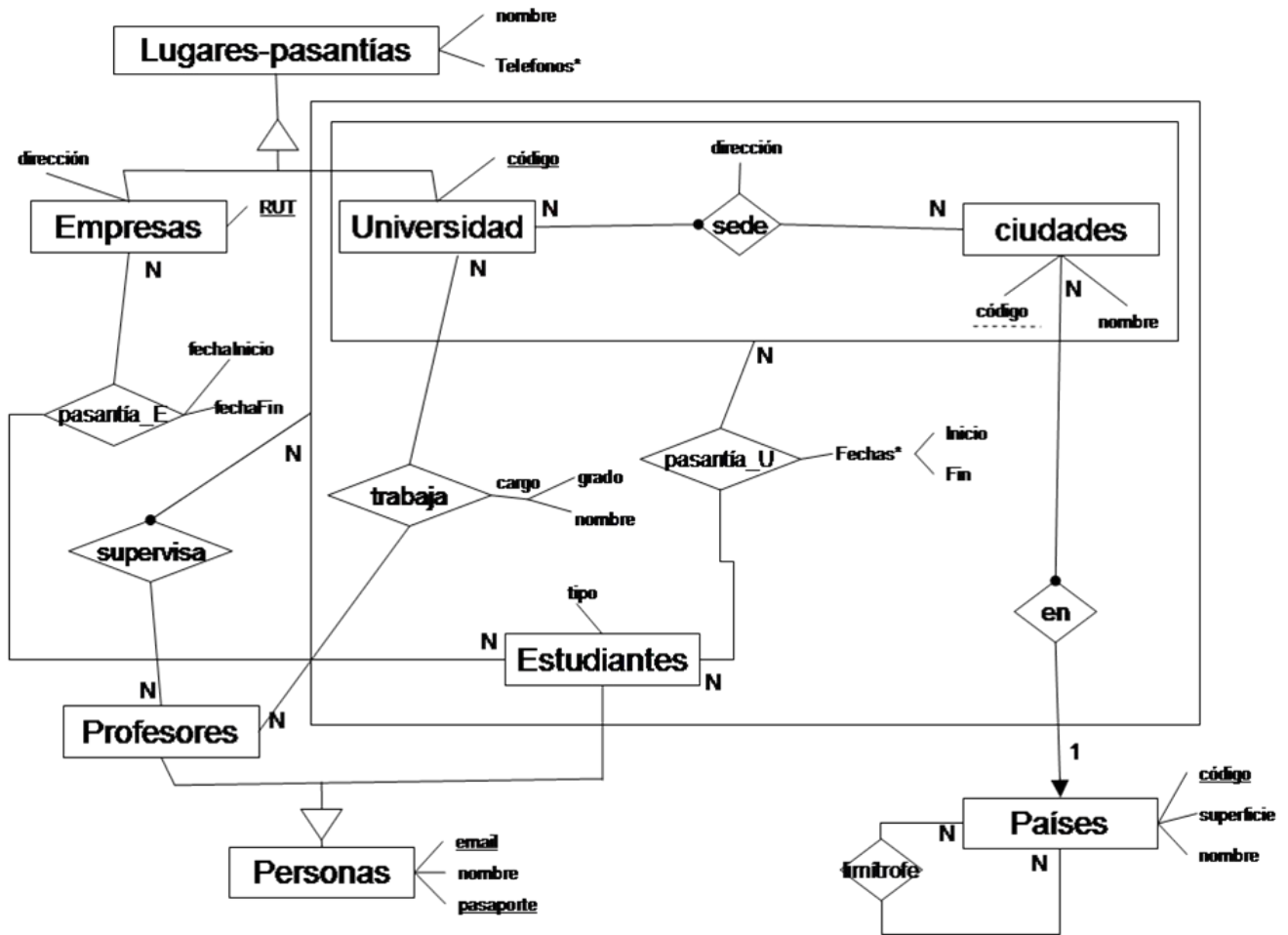
De las ciudades se conoce el código que las identifica dentro del país en el cual se encuentran y su nombre. De los países se conoce el código identificador, su nombre y superficie. Además, interesa saber qué países son limítrofes entre ellos.

Cuando un estudiante realiza una pasantía en una empresa, se registra el período (fecha inicial y fecha final), en el cual fue realizada. Una vez que un estudiante realiza una pasantía en una empresa ya no puede realizar más pasantías en esa empresa. Cuando un estudiante realiza una pasantía en una universidad interesa saber en qué sede la realiza. En este caso, el estudiante puede realizar todas las pasantías que desee en una misma sede de una universidad.

Mientras los estudiantes realizan pasantías universitarias, son supervisados por uno o varios profesores. Por lo tanto, interesa registrar la supervisión de cada estudiante en cada sede universitaria.

Se pide: Modelo Entidad-Relación completo del problema.

Solución:



RNE:

- $Empresas \cup Universidades = Lugares-Pasantias$
- $Empresas \cap Universidades = \emptyset$
- $Profesores \cup Estudiantes = Personas$
- La relación limitrofe es simétrica e irreflexiva.
- Toda pasantía tiene al menos una fecha de inicio y una fecha de fin asociada.

$$(\forall u \in Universidades)((\forall e \in Estudiantes)(\langle u, e \rangle \in pasantia_U \rightarrow \text{datos}(\langle u, e \rangle) \neq \emptyset))$$
- Cuando un estudiante realiza una pasantía en una Universidad la fecha de inicio es menor a la fecha de fin

$$(\forall u \in Universidades)((\forall e \in Estudiantes)(\langle u, e \rangle \in pasantia_U \wedge (\text{fechaInicio}, \text{fechaFin}) \in \text{datos}(\langle u, e \rangle) \rightarrow \text{fechaInicio} < \text{fechaFin}))$$
- Si un profesor además es estudiante, entonces éste no se supervisa a sí mismo.

$$(\forall p \in Profesores)((\forall e \in Estudiantes)((\forall u \in Universidades)((\forall c \in Ciudades)(\langle u, c \rangle \in sede \wedge \langle e, \langle u, c \rangle \rangle \in pasantia_U \wedge \langle p, \langle e, \langle u, c \rangle \rangle \rangle \in supervisa \rightarrow p \neq e))))$$
- Si un profesor supervisa una pasantía de un estudiante en una sede, entonces el profesor debe trabajar en la universidad de esa sede.

$$(\forall p \in Profesores)((\forall e \in Estudiantes)((\forall u \in Universidades)((\forall c \in Ciudades)(\langle u, c \rangle \in sede \wedge \langle e, \langle u, c \rangle \rangle \in pasantia_U \wedge \langle p, \langle e, \langle u, c \rangle \rangle \rangle \in supervisa \rightarrow \langle p, u \rangle \in trabaja))))$$

Ejercicio 2 (16 puntos)

Considere la realidad de la Tarea 2 del laboratorio (simplificada), donde se representa la información de una biblioteca pública, con las siguientes tablas:

Autores (cod_autor, nom_autor, notas)

Contiene el código de autor, nombre y notas sobre él.

Editoriales (cod_editorial, nom_editorial)

Contiene el código y nombre de cada editorial.

Inventario (cod_registro, cod_obra, volumen, forma_ingreso, fecha_recepcion)

Contiene los registros de las obras en el inventario, con los datos de volumen, forma de ingreso y fecha de recepción.

Obra_autor (cod_obra, cod_autor, cod_funcion)

Contiene cada combinación de obra con autor, y la función que cumple el autor en esa obra.

Obra_editorial (cod_obra, cod_editorial)

Contiene cada combinación de obra con editorial.

Obra_tema (cod_obra, cod_tema)

Contiene cada combinación de obra con tema.

Obras (cod_obra, titulo, ubicacion, edicion, pais, paginas, serie, isbn)

Contiene todas las obras, identificadas por cod-obra, y sus datos. Paginas es un número que representa la cantidad de páginas.

Temas (cod_tema, tema)

Contiene todos los temas, identificados por un código.

En esta base de datos se cumplen las siguientes dependencias de inclusión y no hay tablas vacías:

$$\begin{aligned}\Pi_{cod_obra}(Inventario) &\subseteq \Pi_{cod_obra}(Obras) \\ \Pi_{cod_obra}(Obra_autor) &\subseteq \Pi_{cod_obra}(Obras) \\ \Pi_{cod_obra}(Obra_editorial) &\subseteq \Pi_{cod_obra}(Obras) \\ \Pi_{cod_obra}(Obra_tema) &\subseteq \Pi_{cod_obra}(Obras) \\ \Pi_{cod_autor}(Obra_autor) &\subseteq \Pi_{cod_autor}(Autores) \\ \Pi_{cod_tema}(Obra_tema) &\subseteq \Pi_{cod_tema}(Temas) \\ \Pi_{cod_editorial}(Obra_editorial) &\subseteq \Pi_{cod_editorial}(Editoriales)\end{aligned}$$

Se pide:

Resolver en **Álgebra Relacional:**

- a)** Devolver código y nombre de las editoriales que editaron las obras con mayor cantidad de páginas.

$$A = \Pi_{paginas}(Obras)$$

$$B = (\rho_{paginas \rightarrow p_mayor}(A) \bowtie_{p_mayor \geq paginas} A) \div A$$

$$Res = \Pi_{cod_editorial, nom_editorial}(Editoriales * Obra_editorial * Obras * \rho_{p_mayor \rightarrow paginas}(B))$$

Otra sol:

$$A = \Pi_{cod_obra, co}(Obras \bowtie_{paginas \geq pag} \rho_{cod_obra, paginas \rightarrow co, pag}(Obras))$$

$$B = A \div \Pi_{cod_obra}(Obras)$$

$$Res = \Pi_{cod_editorial, nom_editorial}(A * Obra_editorial * Editoriales)$$

b) Devolver los nombres de los autores que sólo trabajaron en obras que tienen el tema “Abejas”.

$$A = \Pi_{cod_obra}(Obras) - \Pi_{cod_obra}(\sigma_{tema='Abejas'}(Temas) * Obra_tema)$$

$$B = \Pi_{cod_autor}(Obra_autor * A)$$

$$Res = \Pi_{nom_autor}((\Pi_{cod_autor}(Obra_autor) - B) * Autores)$$

Resolver en **Cálculo de Tuplas**:

c) Devolver el código de las obras que fueron recibidas antes que todas las obras de la editorial código 7527 que están en el inventario.

$$\{ t.cod_obra / Inventario(t) \wedge \\ \forall oe (Obra_editorial(oe) \wedge oe.cod_editorial = 7527 \wedge \\ \exists oei (Inventario(oei) \wedge oe.cod_obra = oei.cod_obra) \rightarrow \\ t.fecha_repcion < oei.fecha_repcion) \\ \wedge \\ \exists oe (Obra_editorial(oe) \wedge oe.cod_editorial = 7527 \wedge \\ \exists oei (Inventario(oei) \wedge oe.cod_obra = oei.cod_obra)) \\ \}$$

Otra interpretación de la letra

$$\{ t.cod_obra / Inventario(t) \wedge \\ \forall oe \forall oei ((Obra_editorial(oe) \wedge oe.cod_editorial = 7527 \wedge \\ Inventario(oei) \wedge oe.cod_obra = oei.cod_obra) \rightarrow \\ t.fecha_repcion < oei.fecha_repcion) \\ \wedge \\ \exists oe (Obra_editorial(oe) \wedge oe.cod_editorial = 7527 \wedge \\ \exists oei (Inventario(oei) \wedge oe.cod_obra = oei.cod_obra)) \\ \}$$

d) Devolver los nombres de los autores que están relacionados sólo con obras que nunca ingresaron al inventario por medio de ‘canje’.

Solución 1:

$$\{ t.nom_autor / Autores(t) \wedge \\ \neg \exists oa (obra_autor(oa) \wedge oa.cod_autor = t.cod_autor \wedge \\ \exists i (Inventario(i) \wedge oa.cod_obra = i.cod_obra \wedge i.forma_ingreso = 'canje')) \\ \wedge \exists oa (obra_autor(oa) \wedge oa.cod_autor = t.cod_autor) \\ \}$$

Solución 2:

$$\{t.nom_autor / Autores(t) \wedge \\
\neg \exists oa (obra_autor(oa) \wedge oa.cod_autor = t.cod_autor \wedge \\
\exists i (Inventario(i) \wedge oa.cod_obra = i.cod_obra \wedge i.forma_ingreso = 'canje')) \\
\wedge \exists oa (obra_autor(oa) \wedge oa.cod_autor = t.cod_autor \wedge \\
\exists i (Inventario(i) \wedge oa.cod_obra = i.cod_obra)) \\
\}$$

Resolver en **SQL**:

- e) Devolver país, código de tema, nombre de tema, y promedio de páginas de las obras (de ese tema en ese país), que cumplan que ese promedio de páginas es mayor o igual que el promedio de páginas de todas las obras del país.

```

select pais,cod_tema,tema, avg(paginas)
from temas t natural join obra_tema ot natural join obras o
group by pais,cod_tema
having avg(paginas) >= (select avg(paginas)
                        from obra o2
                        where o2.pais=o.pais)

```

Ejercicio 3 (8 puntos)

Para poder usar un aplicación web, los usuarios deben registrarse proporcionando:

- Cédula de identidad (que identifica al usuario)
- Nombre completo
- Dirección actual
- Un teléfono fijo
- Uno o varios celulares (un celular corresponde a una sola persona)

Además se le solicita al usuario que frente a cualquier cambio en sus números o de dirección se registre nuevamente.

El procedimiento que actualiza la base, agrega además la fecha-hora del registro.

Una instancia de la tabla de registro resultante es la siguiente:

CI	FechaReg	Nombre	Dir	TelFijo	Cel
1.111.111-1	5/6/2019	Juan	Bvar. Artigas 357	27111111	094111111
1.111.111-1	5/6/2019	Juan	Bvar. Artigas 357	27111111	099444444
2.222.222-2	7/6/2019	Maria	Bvar. Artigas 357	27111111	099222222
3.333.333-3	10/7/2019	Pedro	Bvar. Artigas 357	27222222	096333333
1.111.111-1	11/7/2019	Juan	Ellauri 291	27111111	099444444
4.444.444-4	12/7/2019	Clara	Av San Martin 3222	22255555	094555555
3.333.333-3	5/8/2019	Pedro	Av San Martin 3222	22255555	096333333

Se sabe que la instancia es correcta para la realidad de la base de datos, y que **(FechaReg, Cel)** es la única clave.

Se pide:

- a) Indicar al menos 2 dependencias funcionales que no se cumplan en la realidad. Justificar.

CI → Dir

Justif: En la instancia vemos que en 2 tuplas diferentes aparece la CI: 1.111.111-1, con dos valores distintos de Dir (1er tupla y 5a tupla)

Dir → TelFijo

Justif: En la instancia vemos que en 2 tuplas diferentes aparece la Dir: Bvar. Artigas 357, con dos valores distintos de TelFijo (3er tupla y 4a tupla)

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

CI → Nombre

Justif: por descripción de la realidad: “Cédula de identidad (que identifica al usuario)”

Cel → CI

Justif: por descripción de la realidad: “un celular corresponde a una sola persona”

FechaReg, Cel → CI, Nombre, Dir, TelFijo

Justif: (FechaReg, cel) es clave

TelFijo, FehaReg → Dir

Justif: En una misma fecha, un teléfono no puede estar en dos direcciones (En cualquier instante de tiempo, un teléfono está en una única dirección).

CI, FechaReg → Dir, TelFijo

Justif: por descripción de la realidad: deben proporcionar dirección actual y un teléfono fijo