

Diseño relacional a partir de diagramas Entidad/Relación III y dependencias funcionales

Alex Di Genova

03/05/2022

Outline

- Repaso
- Buenas practicas en el diseño relacional
- Dependencias funcionales
- Diagramas Entidad/Relación a Relacional III

Resumen

A recordar

| E/R | Relacional |
|---------------------|---|
| Entidad | Relación |
| Relación 1:1 o 1:N | Clave foránea |
| Relación N:M | Genera relación con dos claves foráneas |
| Relación n-ary | Genera relacion con n claves foraneas |
| Atributo simple | Atributo |
| Atributo compuesto | Conjunto de atributos simples |
| Atributo multivalor | Genera relación y clave foranea |
| Atributo clave | Clave primaria o secundaria |

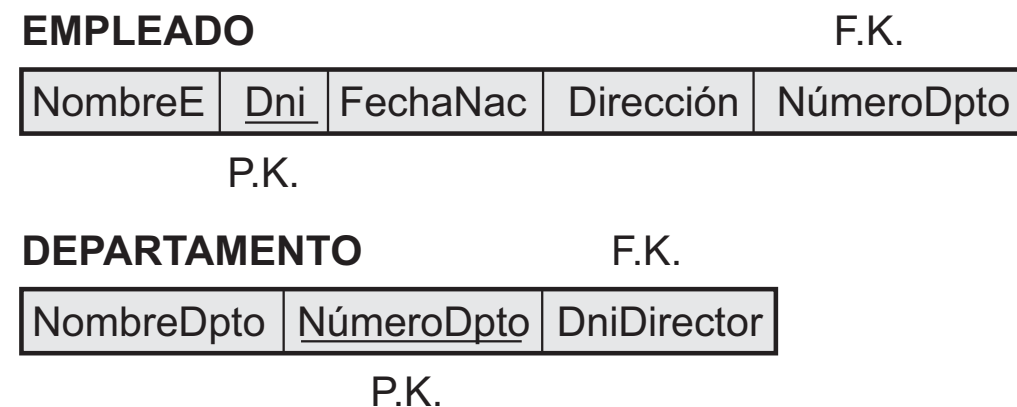
- Ejercitar con GoogleColab (create table..., select, insert ..).
- Tarea1 (Disponible en Ucampus, 13/04/2022, 23:59).

Buenas practicas en el diseño relacional

Directrices de diseños informales para los esquemas de relación

medidas informales

- La semántica de los atributos (objetos del mundo real).
- En general, cuanto más sencillo/claro es explicar la semántica de la relación, mejor será el diseño del esquema de relación.



- **Directrice 1:**
 - Diseñar un esquema de relación que sea fácil explicar su significado.
 - Evite combinar atributos de varios tipos de entidad y de relación en una única relación.

Directrices de diseños informales para los esquemas de relación

medidas informales

- La reducción de información redundante en las tuplas.
 - Un objetivo del diseño BD es reducir el espacio de almacenamiento utilizado.

EMPLEADO

| NombreE | Dni | FechaNac | Dirección | NúmeroDpto |
|--------------------------|-----------|------------|----------------|------------|
| Pérez Pérez, José | 123456789 | 09-01-1965 | Eloy I, 98 | 5 |
| Campos Sastre, Alberto | 333445555 | 08-12-1955 | Avda. Ríos, 9 | 5 |
| Jiménez Celaya, Alicia | 999887777 | 19-07-1968 | Gran Vía, 38 | 4 |
| Sainz Oreja, Juana | 987654321 | 20-06-1941 | Cerquillas, 67 | 4 |
| Ojeda Ordóñez, Fernando. | 666884444 | 15-09-1962 | Portillo, s/n | 5 |
| Oliva Avezuela, Aurora | 453453453 | 31-07-1972 | Antón, 6 | 5 |
| Pajares Morera, Luis | 987987987 | 29-03-1969 | Enebros, 90 | 4 |
| Ochoa Paredes, Eduardo | 888665555 | 10-11-1937 | Las Peñas, 1 | 1 |

DEPARTAMENTO

| NombreDpto | NúmeroDpto | DniDirector |
|----------------|------------|-------------|
| Investigación | 5 | 333445555 |
| Administración | 4 | 987654321 |
| Sede central | 1 | 888665555 |

EMP_DEPT

| NombreE | Dni | FechaNac | Dirección | NúmeroDpto | NombreDpto | DniDirector |
|--------------------------|-----------|------------|----------------|------------|----------------|-------------|
| Pérez Pérez, José | 123456789 | 09-01-1965 | Eloy I, 98 | 5 | Investigación | 333445555 |
| Campos Sastre, Alberto | 333445555 | 08-12-1955 | Avda. Ríos, 9 | 5 | Investigación | 333445555 |
| Jiménez Celaya, Alicia | 999887777 | 19-07-1968 | Gran Vía, 38 | 4 | Administración | 987654321 |
| Sainz Oreja, Juana | 987654321 | 20-06-1941 | Cerquillas, 67 | 4 | Administración | 987654321 |
| Ojeda Ordóñez, Fernando. | 666884444 | 15-09-1962 | Portillo, s/n | 5 | Investigación | 333445555 |
| Oliva Avezuela, Aurora | 453453453 | 31-07-1972 | Antón, 6 | 5 | Investigación | 333445555 |
| Pajares Morera, Luis | 987987987 | 29-03-1969 | Enebros, 90 | 4 | Administración | 987654321 |
| Ochoa Paredes, Eduardo | 888665555 | 10-11-1937 | Las Peñas, 1 | 1 | Sede central | 888665555 |

- Problemas de inserción
 - Para cada inserción en EMP_DEPT debemos preocuparnos por los valores de Departamento para ser coherentes.
 - Es un problema almacenar un nuevo departamento en EMP_DEPT (Empleado -> NULL)
- Problemas de Borrado (si el último elemento de un departamento dado?)
- Problemas de actualización (cambiar el dniDirector de un dept dado?)
- **Directrice 2:** Evitar problemas de inserción, borrado y actualización en relaciones.
 - Si ocurre, indicar y asegurarse que los programas que actualizan la DB operen correctamente.

Directrices de diseños informales para los esquemas de relación

medidas informales

- Valores NULL en tuplas
 - Si creamos una relación con muchos atributos -> muchos NULL.
 - Los NULL tienen multiples interpretaciones:
 - El atributo no se aplica a esta tupla.
 - El valor de atributo de esta tupla es desconocido.
 - El valor es conocido pero esta ausente, es decir, aun no se a registrado.
- **Directrice 3:** Evite al maximo situar en las relaciones atributos que sean NULL frecuentemente.

Directrices de diseños informales para los esquemas de relación

medidas informales

- Generación de tuplas falsas.

| EMP_PROY | | | Redundancia | Redundancia | |
|-----------|-------------|-------|--------------------------|-----------------|-------------------|
| Dni | NumProyecto | Horas | NombreE | NombreProyecto_ | UbicaciónProyecto |
| 123456789 | 1 | 32.5 | Pérez Pérez, José | ProductoX | Valencia |
| 123456789 | 2 | 7.5 | Pérez Pérez, José | ProductoY | Sevilla |
| 666884444 | 3 | 40.0 | Ojeda Ordóñez, Fernando. | ProductoZ | Madrid |
| 453453453 | 1 | 20.0 | Oliva Avezuela, Aurora | ProductoX | Valencia |
| 453453453 | 2 | 20.0 | Oliva Avezuela, Aurora | ProductoY | Sevilla |
| 333445555 | 2 | 10.0 | Campos Sastre, Alberto | ProductoY | Sevilla |

(a)
EMP_LOCS

| NombreE | UbicaciónProyecto |
|---------|-------------------|
| P.K. | |

EMP_PROJ1

| Dni | NumProyecto | Horas | NombreProyecto_ | UbicaciónProyecto |
|------|-------------|-------|-----------------|-------------------|
| P.K. | | | | |

(b)
EMP_LOCS

| NombreE | Ubicación-Proyecto |
|--------------------------|--------------------|
| Pérez Pérez, José | Valencia |
| Pérez Pérez, José | Surgarland |
| Ojeda Ordóñez, Fernando. | Madrid |
| Oliva Avezuela, Aurora | Valencia |
| Oliva Avezuela, Aurora | Surgarland |
| Campos Sastre, Alberto | Surgarland |

EMP_PROJ1

| Dni | NumProyecto | Horas | NombreProyecto | Ubicación-Proyecto |
|-----------|-------------|-------|----------------|--------------------|
| 123456789 | 1 | 32.5 | ProductoX | Valencia |
| 123456789 | 2 | 7.5 | ProductoY | Sevilla |
| 666884444 | 3 | 40.0 | ProductoZ | Madrid |
| 453453453 | 1 | 20.0 | ProductoX | Valencia |
| 453453453 | 2 | 20.0 | ProductoY | Sevilla |
| 333445555 | 2 | 10.0 | ProductoY | Sevilla |

| | Dni | NumProyecto | Horas | NombreProyecto | UbicaciónProyecto | NombreE |
|---|-----------|-------------|-------|----------------|-------------------|--------------------------|
| | 123456789 | 1 | 32.5 | ProductoX | Valencia | Pérez Pérez, José |
| * | 123456789 | 1 | 32.5 | ProductoX | Valencia | Oliva Avezuela, Aurora |
| | 123456789 | 2 | 7.5 | ProductoY | Sevilla | Pérez Pérez, José |
| * | 123456789 | 2 | 7.5 | ProductoY | Sevilla | Oliva Avezuela, Aurora |
| * | 123456789 | 2 | 7.5 | ProductoY | Sevilla | Campos Sastre, Alberto |
| | 666884444 | 3 | 40.0 | ProductoZ | Madrid | Ojeda Ordóñez, Fernando. |
| * | 666884444 | 3 | 40.0 | ProductoZ | Madrid | Campos Sastre, Alberto |

Directrice 4: Diseñar relaciones de forma que puedan concatenarse con condiciones de igualdad en los atributos que son parejas de clave primaria y clave foránea de forma que se garantice que no se van a generar tuplas falsas.

Directrices de diseños informales para los esquemas de relación

Resumen de directrices

- Diseñar un esquema de relación que sea fácil explicar su significado.
- Evitar problemas de inserción, borrado y actualización en relaciones.
- Evite al máximo situar en las relaciones atributos que sean NULL frecuentemente.
- Diseñar relaciones puedan concatenarse con condiciones de igualdad en los atributos que son parejas de clave primaria y foranea de forma que se garantice la no generación de tuplas falsas.

Dependencias funcionales

Dependencias funcionales

Definición

- La dependencia funcional es una relación que existe cuando un atributo determina de manera única a otro atributo.
- Generalmente relación de clave primaria y otros atributos dentro de una tabla.
- $X \rightarrow Y$
- Ejemplos:
 - $Rut \rightarrow \{\text{Nombre, apellido, edad}\}$
 - $Patente \rightarrow \{\text{Marca, color, año}\}$

Dependencias funcionales

Reglas de Dependencias Funcionales

Tabla X

| C | B | A | D | E |
|----|----|----|----|----|
| c1 | b1 | a1 | d1 | e1 |
| c2 | b1 | a2 | d2 | e1 |
| c1 | b2 | a3 | d1 | e1 |
| c2 | b2 | a4 | d2 | e1 |
| c3 | b3 | a5 | d1 | e1 |

- ¿Qué tipo de dependencias podemos observar entre los atributos de la Tabla X?
- Como los valores de A son unicos entonces
 - $A \rightarrow B$; $A \rightarrow C$, $A \rightarrow D$, $A \rightarrow E$
 - $A \rightarrow BCDE$ (A es ?)
- $BC \rightarrow ADE$
- $BD \rightarrow ACE$
- Mirar tuplas puede ayudar a aclarar qué atributos son dependientes y cuáles son determinantes.
 - determinantes \rightarrow dependientes.

Dependencias funcionales

Reglas de inferencia

- Los axiomas de Armstrong son un conjunto de reglas de utilizadas para inferir todas las dependencias funcionales en una base de datos relacional. Fueron creadas por William W. Armstrong (matemático, 1974).
- **Dependencia trivial (RI1)**
 - Si Y es subconjunto de X entonces $X \rightarrow Y$
- **Aumentación (RI2)**
 - Si $X \rightarrow Y \Rightarrow (X \cup Z) \rightarrow (Y \cup Z) \Rightarrow XZ \rightarrow YZ$
 - Cada atributo no clave debe depender completamente del PK.
 - Ejemplo: $\text{id_estudiante, curse} \rightarrow \text{Nombre_e, Ciudad, Provincia, Nota, fecha_completado}$
 - Tabla1 : $\text{id_estudiante, curso, nota, fecha_realizado}$
 - Tabla 2: $\text{id_estudiante, nombre_e, ciudad, provincia.}$
- **Transitividad (RI3)**
 - Si $X \rightarrow Y$ and $Y \rightarrow Z \Rightarrow X \rightarrow Z$
 - Ejemplo $\text{id_estudiante} \rightarrow \text{Nombre_e, Ciudad, Provincia, Nombre_programa, id_programa}$
 - Tabla 1: $\text{id_estudiante} \rightarrow \text{Nombre_e, Ciudad, Provincia, id_programa}$
 - Tabla 2: $\text{id_programa} \rightarrow \text{Nombre_programa}$

Dependencias funcionales

Reglas de inferencia

- Problema:
- Sea $R(A,B,C,D,E,F)$ y $DF = \{BD \rightarrow E, CD \rightarrow A, E \rightarrow C, B \rightarrow D\}$, Cuáles son las claves minimales?
- Observación: Todo atributo que no es determinado por otro es parte de la clave minimal.
- Ni B ni F son determinados por otros atributos.
- $DF = \{BD \rightarrow E (1), CD \rightarrow A (2), E \rightarrow C(3), B \rightarrow D(4)\}$
- $BF \rightarrow BDF(4)$
- $\rightarrow BDEF(1)$
- $\rightarrow BCDEF(3)$
- $\rightarrow ABCDEF(2)$
- $BF \rightarrow BDF(4) \rightarrow BDEF(1) \rightarrow BCDEF(3) \rightarrow ABCDEF(2) \Rightarrow BF$ es clave minimal.
- Como B y F son atributos que deben ser parte de toda clave minimal, BF es la unica clave minima de R.

Modelo Relacional

Opciones para claves foraneas

- El modelo relacional permite definir las opciones de borrado y modificación de claves foráneas.
 - Borrado/modificación en cascada (**CASCADE**): El borrado de una tupla en la relación padre ocasiona un borrado de todas las tuplas relacionadas en la relación hija.
 - Borrado/modificación restringido (**RESTRICT**): Si existen tuplas en la relación hija relacionadas con la tupla de la relación padre sobre la que se realiza la operación, entonces no se permitira llevar a cabo dicha operación.
 - Borrado/modificación con puesta a nulos (**SET NULL**) : Nos permite poner el valor de la clave foránea a NULL cuando se produce el borrado de una tupla en la relación padre.
 - Borrado/modificación con puesta a un valor por defecto(**SET DEFAULT**) : Funciona similar a SET NULL pero especifica un valor por defecto en la clave foránea, especificado al momento de creación de la tabla correspondiente.

Jugador@s

| Nombre | Rut | email | edad |
|-------------------|----------|------------------|------|
| Christiane Endler | 18952433 | endler@gmail.com | 30 |
| Alexis Sanchez | 17952433 | as7@gmail.com | 33 |
| Arturo Vidal | 18952232 | av8@gmail.com | 34 |
| Francisca Lara | 20555433 | fl@gmail.com | 31 |

Equipo

| id_jugad@r | Equipo | año_inicio | año_fin |
|------------|-----------|------------|---------|
| 18952433 | Colo colo | 2011 | 2016 |
| 18952433 | PSG | 2017 | 2021 |

JUGADOR(Nombre,Rut, email,edad)

EQUIPO(id_jugador,equipo,año_inicio,año_fin)





PYME_database.ipynb



File Edit View Insert Runtime Tools Help All changes saved

Files



{x}

..
sample_data
pyme.db



+ Code + Text

▼ Pyme relacional a SQL

```
[2] 1 # cargamos sqlite3
    2 %load_ext sql
    3 #nos conectamos o creamos una base de datos
    4 %sql sqlite:///pyme.db
```

The sql extension is already loaded. To reload it, use:

```
%reload_ext sql
'Connected: @pyme.db'
```

▼ Tabla Cliente

Ejemplos de restricciones en tablas.

```
[5] 1 %%sql
    2 CREATE TABLE Cliente (
    3 id_cliente INTEGER PRIMARY KEY,
    4 saldo INTEGER NOT NULL,
    5 descuento INTEGER NOT NULL,
    6 credito INTEGER,
    7 direccion TEXT NOT NULL
    8 );
```

```
* sqlite:///pyme.db
```



Consultas?

Consultas o comentarios?

Muchas gracias