

Modelos y bases de datos

Paso al modelo relacional

CEIS

2025-1

Agenda

Modelo Relacional

Relación-Tabla

Tres aspectos

De Conceptual a Logico

Patrones

Conceptos

Relaciones

De lógico a código

Diseño lógico

Código

Agenda

Modelo Relacional

Relación-Tabla

Tres aspectos

De Conceptual a Logico

Patrones

Conceptos

Relaciones

De lógico a código

Diseño lógico

Código

Modelo relacional

Relación

Tabla

Modelo relacional

Relación

Es una propiedad que asigna un valor de verdad a combinaciones de k datos (k -tuplas)

Capitales

$\text{capitales}(p, c)$:- c es la capital de p

Tabla

Es una estructura bidimensional (filas, columnas) que contiene información

CAPITALES

PAIS	CAPITAL
COLOMBIA	BOGOTA
FRANCIA	PARIS
ESPAÑA	MADRID
LESOTO	MASERU

Modelo relacional

Relación

Es una propiedad que asigna un valor de verdad a combinaciones de k datos (k -tuplas)

Capitales

$\text{capitales}(p, c)$:- c es la capital de p

Tabla

Es una estructura bidimensional (filas, columnas) que contiene información

CAPITALES

PAIS	CAPITAL
COLOMBIA	BOGOTA
FRANCIA	PARIS
ESPAÑA	MADRID
LESOTO	MASERU

Todo es relación - Todo es tabla

Modelo relacional

Capitales

$\text{capitales}(p,c)$:- c es la capital de p

CAPITALES

PAIS	CAPITAL
COLOMBIA	BOGOTA
FRANCIA	PARIS
ESPAÑA	MADRID
LESOTO	MASERU

Tres consecuencias

- ▶ Una relación tiene asignada un **predicado** (la propiedad)
- ▶ Las tuplas de la relación denotan proposiciones verdaderas derivadas de ese predicado
- ▶ Si cierta tupla no existe en una relación, podemos afirmar que la proposición correspondiente es falsa

Modelo relacional

Capitales

$\text{capitales}(p,c)$:- c es la capital de p

CAPITALES

PAIS	CAPITAL
COLOMBIA	BOGOTA
FRANCIA	PARIS
ESPAÑA	MADRID
LESOTO	MASERU

Tres consecuencias

- ▶ Una relación tiene asignada un **predicado** (la propiedad)
¿Cuál sería la propiedad?
- ▶ Las tuplas de la relación denotan proposiciones verdaderas derivadas de ese predicado
- ▶ Si cierta tupla no existe en una relación, podemos afirmar que la proposición correspondiente es falsa

Modelo relacional

Capitales

$\text{capitales}(p,c)$:- c es la capital de p

CAPITALES

PAIS	CAPITAL
COLOMBIA	BOGOTA
FRANCIA	PARIS
ESPAÑA	MADRID
LESOTO	MASERU

Tres consecuencias

- ▶ Una relación tiene asignada un **predicado** (la propiedad)
- ▶ Las tuplas de la relación denotan proposiciones verdaderas derivadas de ese predicado
¿Bogotá es la capital de Colombia?
- ▶ Si cierta tupla no existe en una relación, podemos afirmar que la proposición correspondiente es falsa

Modelo relacional

Capitales

$\text{capitales}(p, c)$:- c es la capital de p

CAPITALES

PAIS	CAPITAL
COLOMBIA	BOGOTA
FRANCIA	PARIS
ESPAÑA	MADRID
LESOTO	MASERU

Tres consecuencias

- ▶ Una relación tiene asignada un **predicado** (la propiedad)
- ▶ Las tuplas de la relación denotan proposiciones verdaderas derivadas de ese predicado

¿Maseru es la capital de Lesoto?

- ▶ Si cierta tupla no existe en una relación, podemos afirmar que la proposición correspondiente es falsa

Modelo relacional

Capitales

$\text{capitales}(p,c)$:- c es la capital de p

CAPITALES

PAIS	CAPITAL
COLOMBIA	BOGOTA
FRANCIA	PARIS
ESPAÑA	MADRID
LESOTO	MASERU

Tres consecuencias

- ▶ Una relación tiene asignada un **predicado** (la propiedad)
- ▶ Las tuplas de la relación denotan proposiciones verdaderas derivadas de ese predicado
- ▶ Si cierta tupla no existe en una relación, podemos afirmar que la proposición correspondiente es falsa

¿Cali es la capital de Colombia?

Modelo relacional

Capitales

$\text{capitales}(p, c)$:- c es la capital de p

CAPITALES

PAIS	CAPITAL
COLOMBIA	BOGOTA
FRANCIA	PARIS
ESPAÑA	MADRID
LESOTO	MASERU

Tres consecuencias

- ▶ Una relación tiene asignada un **predicado** (la propiedad)
- ▶ Las tuplas de la relación denotan proposiciones verdaderas derivadas de ese predicado
- ▶ Si cierta tupla no existe en una relación, podemos afirmar que la proposición correspondiente es falsa

¿Quito es la capital de Ecuador?

La regla de oro

La regla de oro

Nunca debe permitirse una operación de actualización que deje cualquier variable de relación en un estado que viole su propio predicado.

La regla de oro

La regla de oro

Nunca debe permitirse una operación de actualización que deje cualquier variable de relación en un estado que viole su propio predicado.

PAIS	CAPITAL
COLOMBIA	BOGOTA
FRANCIA	PARIS
ESPAÑA	MADRID
LESOTO	MASERU
BRASIL	RIO DE JANEIRO

¿Rio de Janeiro es la capital de Brasil ?

Modelo relacional

Capitales

$\text{capitales}(p, c)$:- c es la capital de p

CAPITALES	PAIS	CAPITAL
	COLOMBIA	BOGOTA
	FRANCIA	PARIS
	ESPAÑA	MADRID
	LESOTO	MASERU

Propiedades de relaciones

- ▶ No existen tuplas duplicadas
- ▶ Las tuplas no tienen orden
- ▶ Los atributos no tienen orden
- ▶ Cada tupla tiene un único valor para cada atributo

Modelo relacional

Capitales

$\text{capitales}(p, c)$:- c es la capital de p

PAIS	CAPITAL
COLOMBIA	BOGOTA
FRANCIA	PARIS
ESPAÑA	MADRID
LESOTO	MASERU

Propiedades de relaciones

- ▶ No existen tuplas duplicadas
- ▶ Los tuplas no tienen orden
- ▶ Los atributos no tienen orden
- ▶ Cada tupla tiene un único valor para cada atributo

¿Se cumplen en SQL?

Modelo relacional

Capitales

capitales(p,c):- c es la capital de p

PAIS	CAPITAL
COLOMBIA	BOGOTA
FRANCIA	PARIS
ESPAÑA	MADRID
LESOTO	MASERU

Informal-Formal

<i>Término relacional formal</i>	<i>Equivalente informal</i>
relación	tabla
tupla	fila o registro
cardinalidad	número de filas
atributo	columna o campo
grado	número de columnas
clave primaria	identificador único
dominio	conjunto de valores válidos

Agenda

Modelo Relacional

Relación-Tabla

Tres aspectos

De Conceptual a Logico

Patrones

Conceptos

Relaciones

De lógico a código

Diseño lógico

Código

Modelo relacional

Aspectos basicos

- ▶ **Aspecto estructural**

Los usuarios perciben la información de la base de datos como tablas y nada más que tablas

- ▶ **Aspecto de integridad**

Estas tablas satisfacen ciertas restricciones de integridad

- ▶ **Aspecto de manipulación**

Las operaciones disponibles permiten derivar tablas a partir de tablas

Integridad-Claves

Clave candidata

El valor no se puede repetir

Clave externa

El valor debe existir en la tabla referenciada, sino es nulo.

El valor debe ser una clave candidata en la tabla referenciada

Integridad-Claves

Clave candidata

El valor no se puede repetir

- ▶ **Clave primaria**
 - ▶ Es el indentificador seleccionado
 - ▶ Ningún componente de la clave primaria puede se nulo.
- ▶ **Clave única**
 - ▶ Puede tener valores nulos

Clave externa

El valor debe existir en la tabla referenciada, sino es nulo.

El valor debe ser una clave candidata en la tabla referenciada

Modelo relacional Mini

Equipos

Personas(cedula, alias, nombre, nacimiento !)

Hinchas(persona, equipo)

Equipos(nombre, pais)

 Primaria
 Unica
 Foranea
! Puede no conocerse

¿ A conceptual?

Modelo relacional Mini

Equipos

Personas(cedula, alias, nombre, nacimiento !)

Hinchas(persona, equipo)

Equipos(nombre, pais)

<u> </u>	Primaria
<u> </u>	Unica
<u> </u>	Foranea
!	Puede no conocerse

¿ A conceptual?

1. ¿Número de relaciones en relacional?
2. ¿Número de asociaciones en conceptual?

Agenda

Modelo Relacional

Relación-Tabla

Tres aspectos

De Conceptual a Logico

Patrones

Conceptos

Relaciones

De lógico a código

Diseño lógico

Código

Patrones

Definición

Un patrón es un par problema/solución con nombre que se puede aplicar en nuevos contextos, con consejos acerca de cómo aplicarlos en nuevas situaciones y discusiones sobre sus puntos fuertes y débiles.

Patrones

De Persistencia

1. Representar conceptos como tablas
2. Identificador de conceptos
3. Representar relaciones como tablas
4. Representar relaciones de herencia como tablas

Agenda

Modelo Relacional

Relación-Tabla

Tres aspectos

De Conceptual a Logico

Patrones

Conceptos

Relaciones

De lógico a código

Diseño lógico

Código

Patrones

De Persistencia

1. Representar conceptos como tablas
2. Identificador de conceptos
3. Representar relaciones como tablas
4. Representar relaciones de herencia como tablas

Asistente
codigo : _ nombre : _

Profesor
<<I>> cedula : _ <<U>> nombre : _

Proyecto
id : _ fecha : _[0..1]

Patrones

De Persistencia

1. Representar conceptos como tablas
2. Identificador de conceptos
3. Representar relaciones como tablas
4. Representar relaciones de herencia como tablas

Asistente
codigo : _ nombre : _

Profesor
<< >> cedula : _ <<U>> nombre : _

Universidad
nombre : _ inicio : _ carreras : _[1..*]

Proyecto
id : _ fecha : _[0..1]

Estructura

Nombre

Representación de objetos como tablas

Representing Objects as Tables

Problema

¿ Cómo representar los conceptos en un esquema de base de datos relacional ?

Solución

Definir una tabla para cada concepto persistente. Los atributos del concepto que son tipos primitivos deben ser las columnas de la tabla. Los atributos del concepto que son colecciones deben representarse en tablas aparte.

Referencia

[Brown,1996]

Estructura

Nombre

Identificador de Objeto

Object Identifier

Problema

¿ Cómo relacionar adecuadamente los objetos con las tuplas ?

Solución

Asignar un identificador a cada concepto y a la tupla correspondiente.

Referencia

[Brown,1996]

Agenda

Modelo Relacional

Relación-Tabla

Tres aspectos

De Conceptual a Logico

Patrones

Conceptos

Relaciones

De lógico a código

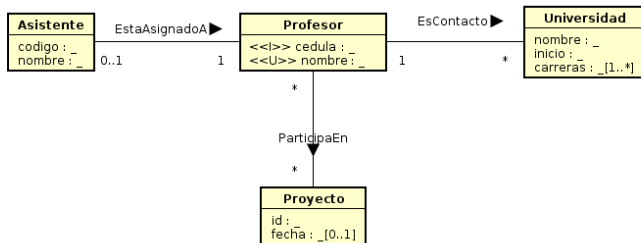
Diseño lógico

Código

Patrones

De Persistencia

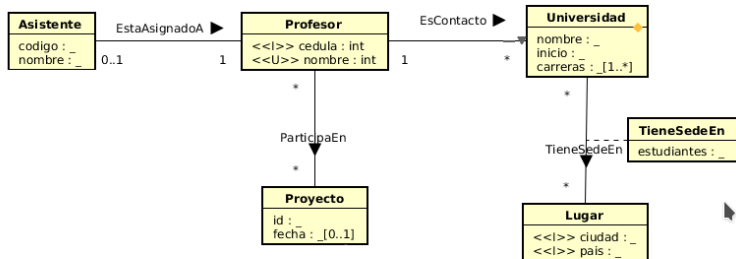
1. Representar conceptos como tablas
2. Identificador de conceptos
3. Representar relaciones como tablas
4. Representar relaciones de herencia como tablas



Patrones

De Persistencia

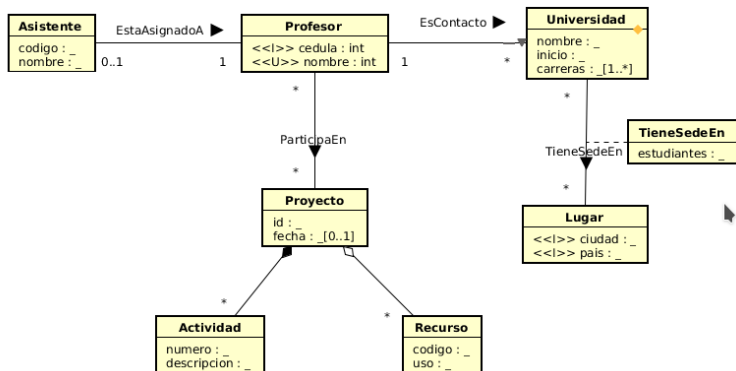
1. Representar conceptos como tablas
2. Identificador de conceptos
3. Representar relaciones como tablas
4. Representar relaciones de herencia como tablas



Patrones

De Persistencia

1. Representar conceptos como tablas
2. Identificador de conceptos
3. Representar relaciones como tablas
4. Representar relaciones de herencia como tablas



Estructura

Nombre

Representación de relaciones como tablas

Representing Object Relationships as Tables

Problema

¿ Cómo representar una relación en un esquema de base de datos relacional ?

Solución

- ▶ Crear una tabla asociativa para registrar los identificadores de cada uno de los objetos de la relación
- ▶ Para relaciones uno a uno o uno a muchos, Colocar una clave foránea en una de las tablas para representar la relación entre los objetos

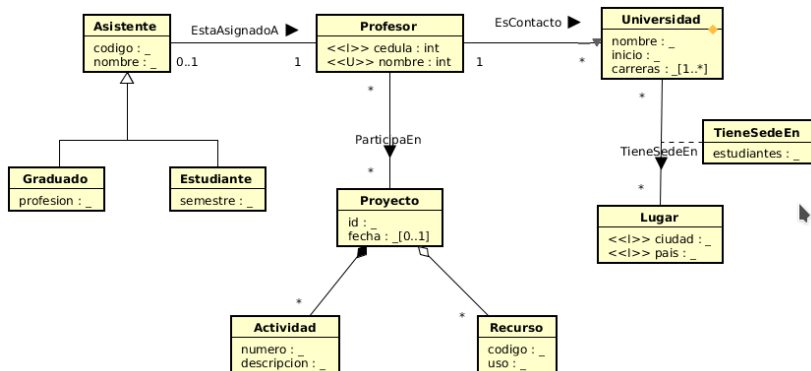
Referencia

[Brown,1996]

Patrones

De Persistencia

1. Representar conceptos como tablas
2. Identificador de conceptos
3. Representar relaciones como tablas
4. Representar relaciones de herencia como tablas



Estructura

Nombre

Representación de herencia en una base de datos relacional
Representing Inheritance in a Relational Database

Problema

¿ Cómo representar una relación de herencia en un esquema de base de datos relacional ?

Solución

- ▶ Una tabla para el superconcepto y una para cada subconcepto (con los atributos propios)
- ▶ Una tabla para cada subconcepto (con todos los atributos) y, si no es abstracto, una para el superconcepto.
- ▶ Sólo una tabla con toda la información

Referencia

[Brown,1996]

Agenda

Modelo Relacional

Relación-Tabla

Tres aspectos

De Conceptual a Logico

Patrones

Conceptos

Relaciones

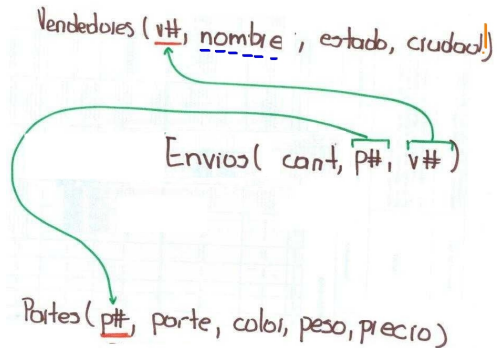
De lógico a código

Diseño lógico

Código

Diseño Lógico

Modelo mini



Agenda

Modelo Relacional

Relación-Tabla

Tres aspectos

De Conceptual a Logico

Patrones

Conceptos

Relaciones

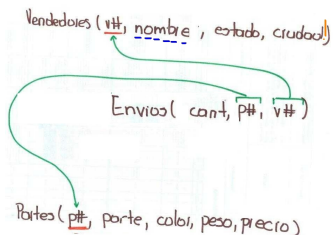
De lógico a código

Diseño lógico

Código

Aspecto estructural

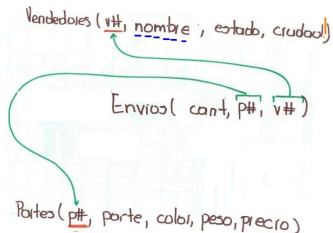
Tablas



```
CREATE TABLE VENDEDORES(  
  v#          CHAR(2) NOT NULL,  
  nombre      VARCHAR(20) NOT NULL,  
  estado      NUMBER(2) NOT NULL,  
  ciudad      VARCHAR(10));
```

Aspecto estructural

Tablas



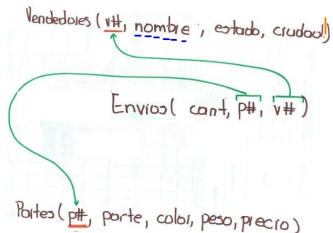
```
CREATE TABLE VENDEDORES(  
  v#          CHAR(2) NOT NULL,  
  nombre      VARCHAR(20) NOT NULL,  
  estado      NUMBER(2) NOT NULL,  
  ciudad      VARCHAR(10));
```

Estándar de Codificación

- Indentación para creación de tablas
- Nombre de tablas en plural

Aspecto estructural

Tablas



```
CREATE TABLE VENEDORES(  
  v#          CHAR(2) NOT NULL,  
  nombre      VARCHAR(20) NOT NULL,  
  estado      NUMBER(2) NOT NULL,  
  ciudad      VARCHAR(10));
```

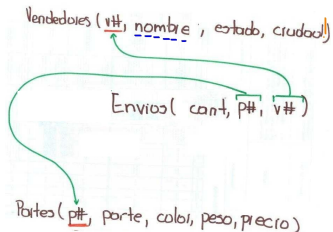
Estándar de Codificación

- ▶ Indentación para creación de tablas
- ▶ Nombre de tablas en plural

- ▶ ¿Creación de la tabla PARTES?
- ▶ ¿Creación de la tabla ENVIOS?

Aspecto integridad

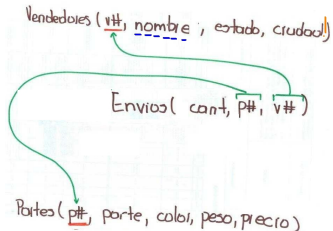
Claves candidatas



```
CREATE TABLE VENDEDORES(  
  v#          CHAR(2) NOT NULL,  
  nombre     VARCHAR(20) NOT NULL,  
  estado     NUMBER(2) NOT NULL,  
  ciudad     VARCHAR(10));  
  
ALTER TABLE VENDEDORES ADD CONSTRAINT PK_VENDEDORES  
  PRIMARY KEY (v#);  
  
ALTER TABLE VENDEDORES ADD CONSTRAINT UK_VENDEDORES_NOMBRE  
  UNIQUE (nombre);
```

Aspecto integridad

Claves candidatas



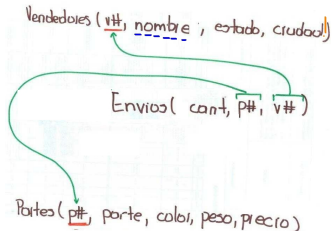
```
CREATE TABLE VENDEDORES(  
  v#          CHAR(2) NOT NULL,  
  nombre      VARCHAR(20) NOT NULL,  
  estado      NUMBER(2) NOT NULL,  
  ciudad      VARCHAR(10) );  
  
ALTER TABLE VENDEDORES ADD CONSTRAINT PK_VENDEDORES  
  PRIMARY KEY (v#);  
  
ALTER TABLE VENDEDORES ADD CONSTRAINT UK_VENDEDORES_NOMBRE  
  UNIQUE (nombre);
```

Estándar de Codificación

- ▶ Indentación para creación de claves candidatas
- ▶ Nombre de claves
PK_tabla, UK_tabla_atributo

Aspecto integridad

Claves candidatas



```
CREATE TABLE VENDEDORES(  
  v#          CHAR(2) NOT NULL,  
  nombre      VARCHAR(20) NOT NULL,  
  estado      NUMBER(2) NOT NULL,  
  ciudad      VARCHAR(10) );  
  
ALTER TABLE VENDEDORES ADD CONSTRAINT PK_VENDEDORES  
  PRIMARY KEY (v#);  
  
ALTER TABLE VENDEDORES ADD CONSTRAINT UK_VENDEDORES_NOMBRE  
  UNIQUE (nombre);
```

Estándar de Codificación

- ▶ Indentación para creación de claves candidatas
- ▶ Nombre de claves
PK_tabla, UK_tabla_atributo

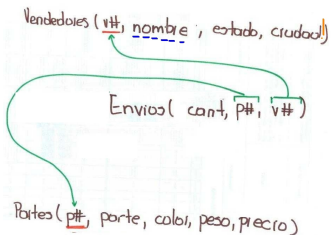
- ▶ ¿Creación de claves candidatas de la tabla de PARTES?
- ▶ ¿Creación de claves candidatas de la tabla de ENVIOS?

Aspecto integridad

Claves foraneas

```
CREATE TABLE ENVIOS(  
  v#      CHAR(2) NOT NULL,  
  p#      CHAR(2) NOT NULL,  
  cant    NUMBER(5) NOT NULL);
```

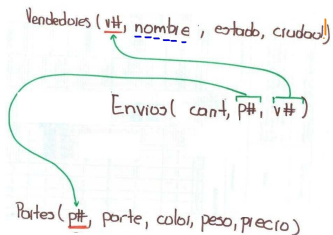
```
ALTER TABLE ENVIOS ADD CONSTRAINT FK_ENVIOS_PARTES  
  FOREIGN KEY (p#) REFERENCES PARTES(p#);
```



- ¿Qué falta en la tabla ENVIOS?

Aspecto integridad

Claves foraneas



```
CREATE TABLE ENVIOS(  
  v#          CHAR(2) NOT NULL,  
  p#          CHAR(2) NOT NULL,  
  cant        NUMBER(5) NOT NULL);
```

```
ALTER TABLE ENVIOS ADD CONSTRAINT FK_ENVIOS_PARTES  
  FOREIGN KEY (p#) REFERENCES PARTES(p#);
```

Estándar de Codificación

- ▶ Indentación para creación de clave foráneas
- ▶ Nombre de clave foránea

FK_tablaBase_tablaReferenciada

- ▶ ¿Qué falta en la tabla ENVIOS?