

# Modelos y bases de datos

## Paso al modelo relacional

CEIS

2018-02

# Agenda

## Modelo Relacional

Relación-Tabla

Tres aspectos

## De Conceptual a Logico

Patrones

Conceptos

Relaciones

## De lógico a código

Modelos

Código

# Agenda

## Modelo Relacional

### Relación-Tabla

Tres aspectos

## De Conceptual a Logico

Patrones

Conceptos

Relaciones

## De lógico a código

Modelos

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

`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

`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

¿Se cumplen en SQL?



# Modelo relacional

## Capitales

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

CAPITALES

PAIS	CAPITAL
COLOMBIA	BOGOTA
FRANCIA	PARIS
ESPAÑA	MADRID
LESOTO	MASERU

## Informal-Formal

<i>Término relacional formal</i>	<i>Equivalente informal</i>
relación	tabla
tupia	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

Modelos

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 correspondiente, sino es nulo.

# Integridad-Claves

## Clave candidata

El valor no se puede repetir

- ▶ Clave primaria

- ▶ Es la clave candidata seleccionada.
- ▶ No está permitido que ningún componente de la clave primaria tenga valores nulos.

- ▶ Clave única

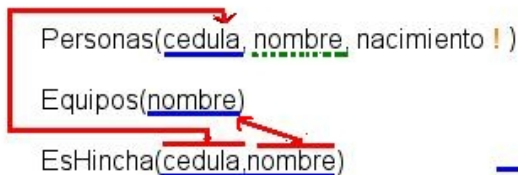
- ▶ No se puede repetir pero puede tener valores nulos

## Clave externa

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

# Modelo relacional Mini

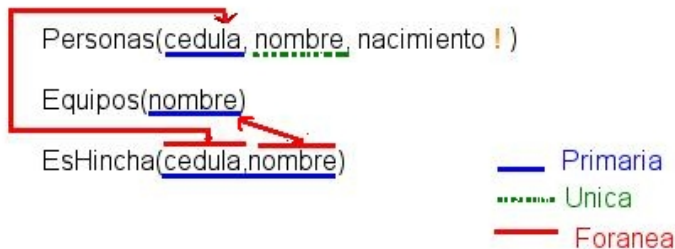
## Equipos



— Primaria  
— Unica  
— Foranea

# Modelo relacional Mini

## Equipos



¿ A conceptual?

# Agenda

## Modelo Relacional

Relación-Tabla

Tres aspectos

## De Conceptual a Logico

Patrones

Conceptos

Relaciones

## De lógico a código

Modelos

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

Modelos

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
<<I>> 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 un 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

Modelos

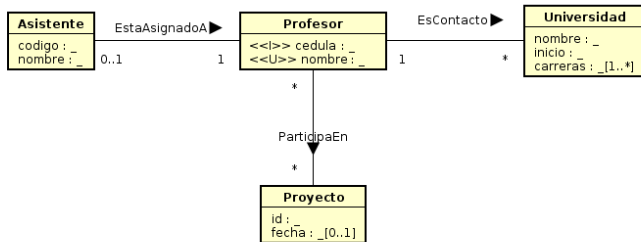
Código



# Patrones

## De Persistencia

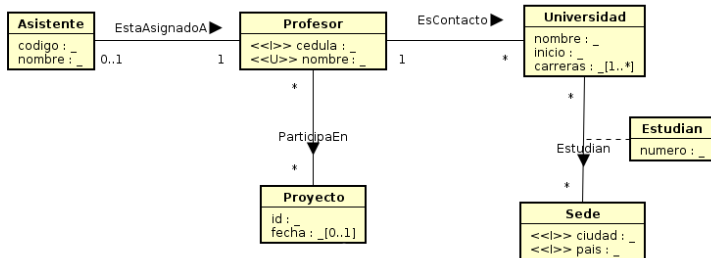
1. Representar conceptos como tablas
2. Identificador de conceptos
3. Representar relaciones como tablas
4. Representar relaciones de herencia como tablas



# Patrones

## De Persistencia

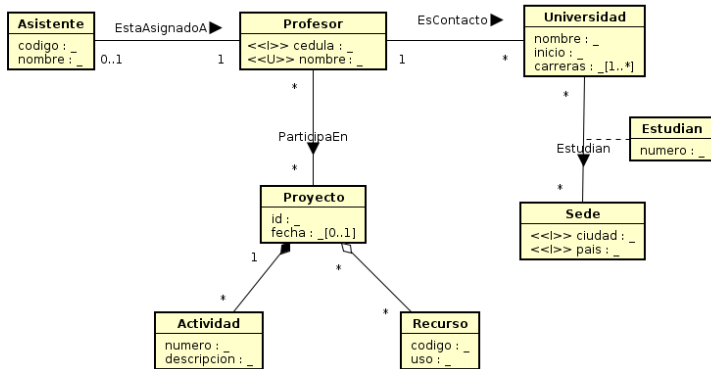
1. Representar conceptos como tablas
2. Identificador de conceptos
3. Representar relaciones como tablas
4. Representar relaciones de herencia como tablas



# 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

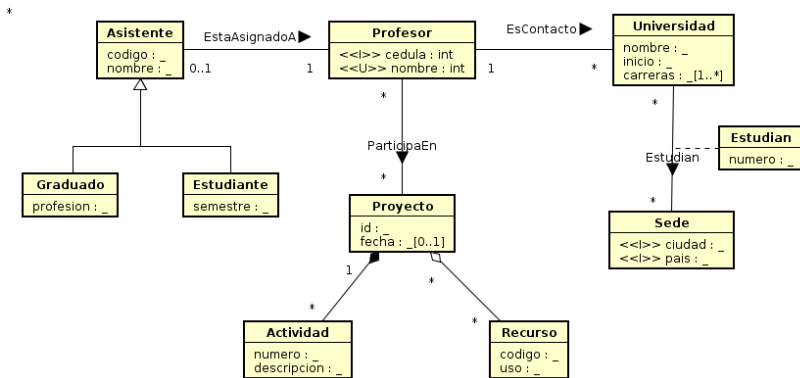
## Referencia

[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

Modelos

Código

# Modelo mini

¿Modelo mini?

VENDEDORES				ENVIOS		
V#	NOMBRE	ESTADO	CIUDAD	v#	P#	CANT
V1	Smith	20	Londres	V1	P1	300
V2	Jones	10	París	V1	P2	200
V3	Blake	30	París	V1	P3	400
V4	Clark		Londres	V1	P4	200
V5	Adams	30	Atenas	V1	P5	100
				V1	P6	100
				V2	P1	300
				V2	P2	400
				V3	P2	200
				V4	P2	200
				V4	P4	300
				V4	P5	400

PARTES				
P#	PORTE	COLOR	PESO	CIUDAD
P1	Tuerca	Rojo	12	Londres
P2	Perno	Verde	17	París
P3	Tornillo	Azul	17	Roma
P4	Tornillo	Rojo	14	Londres
P5	Leva	Azul	12	París
P6	Engrane	Rojo	19	Londres



# Conceptual

## ¿Conceptual?

VENDEDORES			
V#	NOMBRE	ESTADO	CIUDAD
V1	Smith	20	Londres
V2	Jones	10	París
V3	Blake	30	París
V4	Clark	30	Londres
V5	Adams		Atenas

ENVIOS		
v#	P#	CANT
V1	P1	300
V1	P2	200
V1	P3	400
V1	P4	200
V1	P5	100
V1	P6	100
V2	P1	300
V2	P2	400
V3	P2	200
V4	P2	200
V4	P3	300
V4	P5	400

PARTES				
P#	PARTE	COLOR	PESO	CIUDAD
P1	Tuerca	Rojo	12	Londres
P2	Perno	Verde	17	París
P3	Tornillo	Azul	17	Roma
P4	Tornillo	Rojo	14	Londres
P5	Leva	Azul	12	París
P6	Engrane	Rojo	19	Londres

- El nombre de los vendedores debe ser único

# Agenda

## Modelo Relacional

Relación-Tabla

Tres aspectos

## De Conceptual a Logico

Patrones

Conceptos

Relaciones

## De lógico a código

Modelos

Código

# Aspecto estructural

## Tablas

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

# Aspecto estructural

## Tablas

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

- ▶ ¿ Tabla PARTES ?
- ▶ ¿ Tabla ENVIOS ?

# Aspecto integridad

## Claves candidatas

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

- ▶ ¿ Tabla PARTES ?
- ▶ ¿ 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#);
```

# 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#);
```

- ¿ Tabla ENVIOS ? Completar