
Modelo Relacional

Fundamentos de Bases de Datos

Inco – Fing - Udelar

Modelo Relacional

- **Temas**
 - Conceptos Generales
 - Restricciones de Integridad
 - Creación y Modificación de Relaciones
 - Algebra Relacional
 - Cálculo Relacional
 - SQL

Modelo Relacional

- **Referencia**

- Elmasri -Navathe. 7^a Edición. Capítulo 5

Conceptos Generales

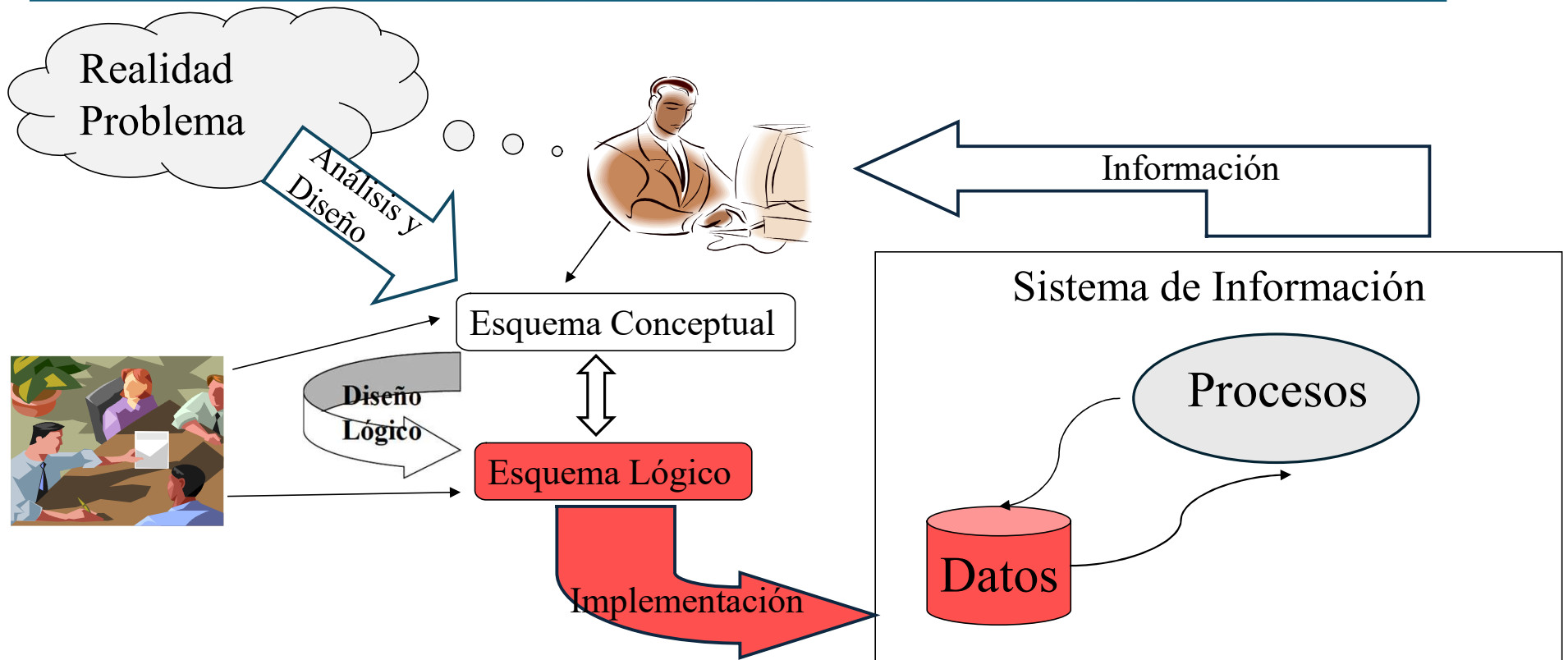
- **Es un Modelo de Datos Lógico**
 - Se usa como Modelo implementado por DBMS.
- **Creado por Codd en 1970**
 - Se comenzó con una definición teórica.
 - Se proponía un modelo con fuertes elementos matemáticos para BDs.
- **Actualmente : modelo lógico dominante**
 - Los DBMS Relacionales son la enorme mayoría.
 - Este modelo se ha implementado en una gran cantidad de sistemas comerciales, así como en sistemas de código abierto.

Conceptos Generales

- **Visión informal del modelo**

- Las estructuras consisten en TABLAS,
 - cuyas columnas corresponden a ATRIBUTOS de tipo atómico
 - y las filas corresponden a registros de datos
- Las operaciones están fundamentalmente orientadas a manejo de TABLAS, como conjuntos de registros.
- Es un modelo de datos extremadamente simple y claro, que también ha resultado potente para la mayor parte de las aplicaciones de BDs.

Construcción de un Sistema de Información



Conceptos Generales

- **Dominio D**
 - Es un conjunto de valores atómicos
- **Esquema de relación $R(A_1, \dots, A_n)$**
 - R es el nombre de relación
 - A_1, \dots, A_n son los atributos con dominios D_1, \dots, D_n
- **Relación $r(R)$**
 - Es una instancia de un esquema de relación R
 - Consiste en un conjunto de t-uplas (o tuplas)
 - $r = \{ \langle a_1, \dots, a_n \rangle, \langle b_1, \dots, b_n \rangle, \langle c_1, \dots, c_n \rangle, \dots \}$
 - También puede interpretarse a r como:
 - $r(R) \subseteq (D_1 \times \dots \times D_n)$

Conceptos Generales

- **Tupla**

- La instancia de un esquema de relación es un **conjunto de tuplas**.
 - Esquema: ESTUDIANTES(CI, nombre, dir)
 - Instancia: {<1.876.543, “Juan”, “Bvar Artigas 1232”>, <...>}
- Una tupla es un elemento de un producto cartesiano de N dominios.
- Puede verse como un “array”:
 - <1.876.543, “Juan”, “Bvar Artigas 1232”>[1] = 1.876.543
- Función del nombre de los atributos en el contenido:
t: {CI, nombre, dir} \rightarrow Nro \cup Strings
 - <1.876.543, “Juan”, “Bvar Artigas 1232”>(CI) = 1.876.543

Conceptos Generales

- **Esquema de BD Relacional o Esquema Relacional:**
 - Conjunto de esquemas de relación

Ejemplo de esquema relacional

- **EMPLEADO (Nombre, Apellido, CI, FechaN, Direccion, Sexo, Salario, CISuper, ND)**
- **DEPARTAMENTO (Nombre, NumeroD, CIGte, FechaInicGte)**
- **LUGARES-DEPTOS(NumeroD, LugarD)**
- **PROYECTO (Nombre, NumeroP, LugarP, NumD)**
- **TRABAJA-EN (CIE, NumP, Horas)**

Ejemplo de instancia de BD relacional

- **Fabricantes que venden Productos**

FABS

NumF	Nombre	Dir
1	Juan	d1
2	Pedro	d2
3	María	d3
6	Ana	d1
7	Pedro	d4
9	Pepe	d5
10	Laura	d2
11	María	d6
12	Oscar	d7
14	Juan	d8

PRODS

NumP	Desc
1	p1
2	p2
4	p3
5	p4
7	p3
9	p1
10	p6
12	p5
13	p7
15	p9

VENTAS

NumF	NumP	Precio
1	1	100
1	2	156
1	4	25
2	4	40
2	7	250
3	1	150
3	10	400
6	2	200
6	12	300
11	4	50

Características de las relaciones

- **Es un conjunto de tuplas**
 - No está ordenado
 - No hay repetidos
- **Valores de Atributos en tuplas**
 - Son valores atómicos (indivisibles)
 - Propiedad: primera forma normal
- **Atributos ordenados o no?**
 - Visión "producto cartesiano": SI
 - Visión "tuplas como funciones": NO
 - $t: R \rightarrow D_1 \cup \dots \cup D_n$

Restricciones de Integridad (RI) en el Modelo Relacional

- **Superclave**

- Dado $R(A_1, \dots, A_n)$, se dice que $X \subseteq \{A_1, \dots, A_n\}$ es superclave en un esquema R , si no puede existir ninguna $r(R)$ tal que tenga dos tuplas con valores iguales de X ($t[X] = t'[X]$)

RI en el Modelo Relacional

- **Restricciones de Dominios**
 - Restricciones de tipo en los D_i
 - Indica a qué tipo pertenecen los valores
 - Pueden incluir subrangos o enumerados
- **Ejemplo:**
 - FUNCIONARIO (CI, Nombre, Dir, Edad)
 - CI: number(9)
 - Nombre, Dir: String
 - Edad: number(2)
 - Edad > 18

RI en el Modelo Relacional

- **Clave**

- Una **clave** es una *superclave* que no contiene propiamente una *superclave* (o sea minimal).

- **Ej:**

- Fabs (NumF, Nom, Dir)
- Prods (NumP, Desc)
- Ventas (NumF, NumP, Precio)

RI en el Modelo Relacional

- **Claves Foráneas (Foreign Keys)**

- Dado R , un conjunto de atributos X es una FK de R si:
 - Los atributos de X coinciden en dominio con los de una clave Y de S
 - Los valores de X en tuplas de $r(R)$ (para toda r) corresponden a valores de Y en la relación $s(S)$

RI en el Modelo Relacional

- **Integridad Referencial**

- Se dice que existe una RI Referencial entre R y S, donde R referencia a S
- Es otra forma de decir que en R hay una foreign key sobre S

RI en el Modelo Relacional

- **Ejemplo de RI Referenciales:**

- Departamento.CIGte **FK** Empleado.CI
- Empleado.CISuper **FK** Empleado.CI
- Proyecto.NumD **FK** Departamento.NumeroD

EMPLEADO (Nombre, Apellido, CI, FechaN, Direccion, Sexo, Salario, CISuper, ND)

DEPARTAMENTO (Nombre, NumeroD, CIGte, FechaInicGte)

LUGARES-DEPTOS(NumeroD, LugarD)

PROYECTO (Nombre, NumeroP, LugarP, NumD)

TRABAJA-EN (CIE, NumP, Horas)

RI en el Modelo Relacional

- **Una BD se considera válida si:**
 - Todas las relaciones r satisfacen las RIs
 - Todas las instancias actuales de todas las relaciones declaradas en el esquema relacional satisfacen todas las RIs

RI en el Modelo Relacional

- **Propiedades importantes**
 - Las RI surgen de:
 - La observación de la realidad
 - NO de la observación de relaciones
 - Las RI se definen a nivel de:
 - ESQUEMA RELACIÓN
 - NO a nivel de instancia
 - Las RI son verificadas o violadas por:
 - relaciones (instancias)
 - NO por esquemas de relación

Operaciones de Modificación

- **Insert**

- Sea $R(A,B,C)$ y $r(R)$,

insert $\langle a, b, c \rangle$ **into** R

Incluye la tupla $\langle a, b, c \rangle$ en la relación r

- **Las tuplas insertadas deben cumplir las RI**

Operaciones de Modificación

- **Delete**

- Sea $R(A,B,C)$ y $r(R)$,

delete from R **where** <cond>

Borra de las tuplas de r las que cumplen la condición <cond>

- **Borrar tuplas puede generar violaciones a RI**

- ¿En qué casos ?

Operaciones de Modificación

- **Update**

- Sea $R(A,B,C)$ y $r(R)$,

update R **set** <atributo> = <valor>, ... **where** <cond>

modifica las tuplas de r que cumplen la condición <cond>.

- **Actualizar tuplas puede generar violaciones a RI,**

- ¿En qué casos ?