

TUIA - BASES DE DATOS I

FUNDAMENTOS DEL MODELO RELACIONAL

- El modelo relacional fue introducido por Edgar Frank Codd, en la década de 1970.
- Se basa en una estructura de datos simple y uniforme, la relación.
- El modelo relacional debe su nombre al concepto matemático de relación.
- Se conceptualiza de una manera más fácil de imaginar, pensando en cada relación como si fuese una tabla compuesta por registros.

TUIA - BASES DE DATOS I

FUNDAMENTOS DEL MODELO RELACIONAL

- Si visualizamos a una **relación** como una tabla de valores, cada fila representa una colección de valores de datos relacionados entre sí. Dichos valores se pueden interpretar como **atributos** que describen a una **entidad**.
- Una fila o registro se denomina **tupla**.
- Una cabecera de columna o campo es un **atributo**.
- El tipo de datos que describe los tipos de valores que pueden aparecer en cada columna se llama **dominio**.

TUIA - BASES DE DATOS I

FUNDAMENTOS DEL MODELO RELACIONAL

Modelo Relacional	Representación en un SGBD
Relación	Tabla
Tupla	Registro (Fila)
Atributo	Campo (Columna)
Dominio	Tipo de datos

TUIA - BASES DE DATOS I

FUNDAMENTOS DEL MODELO RELACIONAL

- La **entidad** es el objeto básico que se representa en el modelo relacional: es una “cosa” del mundo real con existencia independiente. Una entidad puede ser un objeto con existencia **física** (una persona, una casa, un auto) (**entidad concreta**) o un objeto con existencia **lógica** (una carrera universitaria, una asignatura, un departamento de una empresa) (**entidad abstracta**).
- Las entidades poseen atributos.

TUIA - BASES DE DATOS I

FUNDAMENTOS DEL MODELO RELACIONAL

- **Dominio D** es un conjunto de valores atómicos.
- Cada valor del dominio es indivisible.
- Para establecer un dominio podemos:
 - Especificar un **tipo de datos**.
 - Especificar un subconjunto de un **tipo de datos**.
 - Enumerar los valores.

Aquí van algunos ejemplos de dominios:

- Nombre: conjunto de 20 caracteres (tipo de datos).
- Nota: el conjunto de números enteros entre 1 y 10 (subconjunto).
- Carrera: los valores ('IND','CIV','MEC','ECA','ETA','AGR') (enumeración).

TUIA - BASES DE DATOS I

FUNDAMENTOS DEL MODELO RELACIONAL

Una **relación** consta de dos partes:

- un esquema de relación o cabecera de relación.
- un estado de relación o relación propiamente dicha.

TUIA - BASES DE DATOS I

FUNDAMENTOS DEL MODELO RELACIONAL

- Un **esquema** de relación R , denotado por $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$, se compone de un nombre de relación **R** y una lista de atributos A_1, A_2, \dots, A_n .
- Un **esquema** de relación sirve para describir una relación; **R** es el nombre de la relación. El **grado** de una relación es el número de atributos (**n**) de su esquema de relación.

TUIA - BASES DE DATOS I

FUNDAMENTOS DEL MODELO RELACIONAL

ESQUEMA

ESTUDIANTE

Legajo

conjunto formado por un carácter seguido por 4 dígitos cualesquiera

Nombre

conjunto de 20 caracteres cualesquiera

Domicilio

conjunto de 30 caracteres cualesquiera

Telefono

conjunto de 7 dígitos cualesquiera

Carrera

los valores ('IND', 'CIV', 'MEC', 'ECA', 'ETA', 'AGR')

Promedio

conjunto de números entre 1 y 10 con dos dígitos decimales

TUIA - BASES DE DATOS I

FUNDAMENTOS DEL MODELO RELACIONAL

- Una relación r (o estado de una relación) del esquema de relación R , es un conjunto de tuplas $r = \{t_1, t_2, \dots, t_m\}$ y se denota como $r(R)$. Cada tupla t es una lista ordenada de n valores $t = \langle v_1, v_2, \dots, v_n \rangle$ donde cada valor v_i es un elemento del $\text{dom}(A_i)$, o bien un valor nulo.

TUIA - BASES DE DATOS I

FUNDAMENTOS DEL MODELO RELACIONAL

ESTADO

Nombre de la Relación

Atributos

ESTUDIANTE	Legajo	Nombre	Domicilio	Telefono	Carrera	Promedio
	B9912	Benet Barbara	Espina 3452	7991116	IND	7.60
	E8123	Esparza Angel	Libertad 17	nulo	CIV	6.50
	A9400	Armenta Carlos	Fontana 111	nulo	IND	8.20
	B9199	Baeza Benjamín	Arce 2525	3004522	ECA	7.15

Tuplas

TUIA - BASES DE DATOS I

FUNDAMENTOS DEL MODELO RELACIONAL

- Puede ser que los valores de algunos atributos dentro de una tupla en particular sean desconocidos o no se apliquen a esa tupla. En estos casos se utiliza un valor especial, llamado **nulo**. (Ver teléfonos en ejemplo anterior).

VALOR NULO (NULL)

TUIA - BASES DE DATOS I

FUNDAMENTOS DEL MODELO RELACIONAL

De acuerdo a la teoría de conjuntos, la definición anterior de relación puede expresarse también de la siguiente manera: una relación $r(R)$ es un subconjunto del producto cartesiano de los dominios que definen a R :

$$r(R) \subseteq (\text{dom}(A_1) \times \text{dom}(A_2) \times \dots \times \text{dom}(A_n))$$

TUIA - BASES DE DATOS I

RESTRICCIÓN DE CLAVE

- No puede haber 2 tuplas que tengan la misma combinación de valores para todos sus atributos.
- Todo subconjunto de atributos que garantice que una tupla es única se denomina **superclave**.
- Una **superclave mínima** es el subconjunto de atributos que garantiza la unicidad sin redundancia.

TUIA - BASES DE DATOS I

RESTRICCIÓN DE CLAVE

En general, un esquema de relación puede tener más de una superclave mínima. En tal caso cada una de ellas se denomina **clave candidata (CC)**. Por ejemplo, el siguiente esquema de relación AUTO tiene 3 claves candidatas: Patente, NroMotor y NroChasis.

AUTO	<u>Algunas Superclaves</u>	<u>Claves Candidatas</u>
Patente	{Patente, Marca, Modelo}	{Patente}
Marca	{Patente, Marca}	{NroMotor}
Modelo	{Patente}	{NroChasis}
Tipo	{NroMotor, Modelo, Tipo}	
NroMotor	{NroMotor}	
NroChasis	{NroChasis, Marca}	
	{NroChasis}	

LAS CC dan origen a la CP y CAs

TUIA - BASES DE DATOS I

RESTRICCIÓN DE CLAVE

- A una de las claves candidatas se la designa como **clave primaria (CP)** de la relación (en inglés, Primary Key: **PK**).
- Esta última es una clave candidata elegida para que sus valores sirvan para identificar a las tuplas en la relación.
- Adoptaremos la convención de subrayar los atributos que forman la Clave Primaria de un esquema de relación.

TUIA - BASES DE DATOS I

RESTRICCIÓN DE CLAVE

- Cada una de las **Claves Candidatas** que no hayan sido elegidas como **Clave Primaria**, recibe generalmente el nombre de **Clave Alternativa (CA)** (en inglés, Alternative Key: AK).

TUIA - BASES DE DATOS I

RESTRICCIÓN DE CLAVE

Claves Candidatas

{Patente}
{NroMotor}
{NroChasis}

Clave Primaria

{Patente}

Claves Alternativas

{NroMotor}
{NroChasis}

Superclave/s → Superclave/s mínima: Clave/s Candidata/s

Clave Primaria (1)

Clave/s Alternativa/s
(0 , 1 ó + de 1)

TUIA - BASES DE DATOS I

RESTRICCIÓN DE CLAVE

Veamos un ejemplo donde las claves candidatas no siempre están formadas por un único atributo. Por ejemplo, consideremos el siguiente esquema de relación EXAMEN donde se almacenan las notas obtenidas por los alumnos en los exámenes finales de las distintas asignaturas de una facultad. Para poder identificar cada examen se va a necesitar más de un atributo, partiendo de las siguientes consignas:

- Un alumno no puede figurar más de una vez en una misma acta
- Un alumno puede rendir más de una asignatura el mismo día

EXAMEN

NroActa
Legajo
CodAsignatura
Fecha
Nota

Claves candidatas


{NroActa, Legajo}
{Legajo, CodAsignatura, Fecha}



TUIA - BASES DE DATOS I

RESTRICCIÓN DE INTEGRIDAD DE ENTIDADES

Analicemos algunas de las restricciones en BD relacionales:

- Restricción de clave.
 - Restricción de integridad de entidades.
 - Restricción de integridad referencial.
- 

TUIA - BASES DE DATOS I

RESTRICCIÓN DE INTEGRIDAD DE ENTIDADES

- La **restricción de integridad** de entidades establece que **ningún** valor de clave primaria puede ser ***nulo***.
- Esto es porque el valor de la clave primaria sirve para identificar las tuplas individuales en una relación.
- El hecho de que la clave primaria pudiera tener valores ***nulos*** implicaría no poder identificar algunas tuplas.



TUIA - BASES DE DATOS I

RESTRICCION DE INTEGRIDAD REFERENCIAL

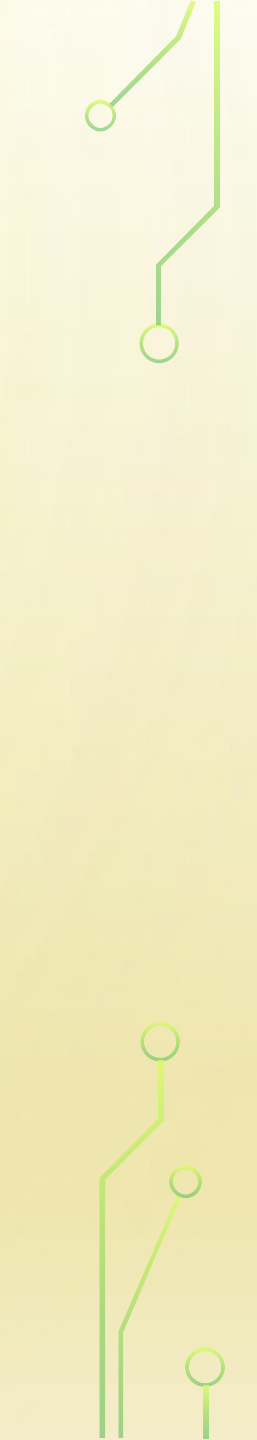
- Restricción que se aplica cuando existe un vínculo entre entidades (relaciones)
- Las restricciones de clave y de integridad de las entidades se especifican sobre relaciones individuales
- La restricción de integridad referencial se especifica entre dos relaciones



TUIA - BASES DE DATOS I

RESTRICCION DE INTEGRIDAD REFERENCIAL

Consideremos como ejemplo la base de datos de una EMPRESA, compuesta de 5 relaciones, cuyo diseño fue desarrollado en base a las siguientes premisas:

- La empresa está organizada en departamentos.
 - Cada departamento controla una cierta cantidad de proyectos
- 

TUIA - BASES DE DATOS I

RESTRICCION DE INTEGRIDAD REFERENCIAL

- Existe un conjunto de cargos jerárquicos dentro de la empresa. Un empleado puede ocupar un sólo cargo jerárquico.
- Cada empleado de la empresa puede pertenecer a un departamento, pero puede trabajar en varios proyectos, que no necesariamente estarán controlados por el mismo departamento al que pertenece.
- Se desea almacenar la cantidad de horas semanales que cada empleado trabaja en cada proyecto en los que participa.

TUIA - BASES DE DATOS I

RESTRICCION DE INTEGRIDAD REFERENCIAL

DEPARTAMENTO	<u>NroDep</u>	Nombre
	7	Finanzas
	5	Ventas
	1	Contaduría
	8	Compras
	4	Administración

PROYECTO	<u>NroProy</u>	Descripcion	NroDep
	10	Venta Directa	5
	30	Automatización	4
	20	Promociones	5
	50	Reorganización	1

CARGO	<u>CodCargo</u>	Descripcion	Legajo
	GD	Gerente de Desarrollo	34019
	GP	Gerente de Producción	18512
	GV	Gerente de Ventas	27715

EMPLEADO	<u>Legajo</u>	Nombre	Sexo	FechaNac	Sueldo	NroDep
	27715	Botello Jaime	M	07-01-1973	17500	5
	34019	Vizcarra, Francisco	M	05-05-1957	19100	4
	10992	Jabbar Alicia	F	11-11-1950	14815	5
	30180	Racedo Mario	M	07-01-1973	17500	4
	18512	Gatsi Ana	F	21-01-1947	22550	nulo
	21447	Calero Julia	F	03-03-1983	24500	5
	29116	Armet María	F	12-07-1961	16482	1

HORAS	<u>NroProy</u>	<u>Legajo</u>	CantHoras
	10	29116	26
	30	29116	14
	30	10992	30
	50	10992	5
	10	10992	5
	50	34019	40
	10	27715	8
	20	27715	32
	50	21447	20

TUIA - BASES DE DATOS I

RESTRICCION DE INTEGRIDAD REFERENCIAL

- En términos informales, la restricción de ***integridad referencial*** establece que una tupla en una **relación** que haga referencia a otra **relación** deberá referirse a una tupla existente en esa **relación**.

TUIA - BASES DE DATOS I

RESTRICCION DE INTEGRIDAD REFERENCIAL

- Por ejemplo, en el modelo anterior, el atributo ***NroDep*** de **EMPLEADO** indica el número de departamento para el cual trabaja cada empleado; por lo tanto su valor en cada tupla de **EMPLEADO** deberá coincidir con el valor de ***NroDep*** en alguna tupla de la relación **DEPARTAMENTO**

TUIA - BASES DE DATOS I

RESTRICCION DE INTEGRIDAD REFERENCIAL

Definamos el concepto de clave externa.

Las condiciones que debe satisfacer una clave externa especifican una restricción de integridad referencial entre los esquemas de dos relaciones $R1$ y $R2$.

Un conjunto de atributos (que denominaremos CE) en el esquema de relación $R1$ es una clave externa de $R1$ si satisface las dos reglas que enunciaremos a continuación.

TUIA - BASES DE DATOS I

RESTRICCION DE INTEGRIDAD REFERENCIAL

Regla #1

Los atributos de CE tienen el mismo dominio que los atributos de la clave primaria CP de otro esquema de relación R2; se dice que los atributos CE hacen referencia o se refieren a la relación R2.

TUIA - BASES DE DATOS I

RESTRICCION DE INTEGRIDAD REFERENCIAL

Regla #2

Un valor de CE en una tupla t_1 de R_1 existe como valor de CP en alguna tupla t_2 de R_2 , o es nulo. En el primer caso, tenemos $t_1[CE] = t_2[CP]$ y decimos que la tupla t_1 hace referencia o se refiere a la tupla t_2 .

TUIA - BASES DE DATOS I

RESTRICCION DE INTEGRIDAD REFERENCIAL

Podemos representar las restricciones de integridad referencial trazando flechas desde cada Clave Externa hasta la clave primaria de la relación a la cual referencia:

