



UA

Unidad 3: BBDD Relacionales

BBDD01, Sesión 6: Modelo Relacional

Ignacio Olmeda

Josefa Gómez

Daniel Rodríguez García

Iván González Diego

Dept. Ciencias de la Computación

Universidad de Alcalá



INDICE

- Estructura BD relacionales
- Elementos de las BD relacionales:
 - Claves
 - Integridad referencial
- Diagrama de esquema relacional
- Reducción de un esquema Entidad/Relación al Modelo relacional.

Referencias: Silberschatz 4ª Ed. pp 53-82



Estructura de las BD relacionales

- BD relacional \Rightarrow conjunto de tablas cada una con un nombre exclusivo
- Cada fila \Rightarrow una relación entre un conjunto de valores
- Concepto relacionado: tabla \Leftrightarrow conjunto relaciones
- Estructura básica
 - Tabla \Rightarrow conjunto de columnas \Rightarrow atributos
 - Dominio \Rightarrow conjunto de valores permitidos
 - Ejemplo: relación cuenta
- Tareas:
 - Insertar
 - Borrar
 - Modificar
 - Consultar

número-cuenta	nombre-sucursal	saldo
C-101	Centro	500
C-102	Navacerrada	400
C-201	Galapagar	900
C-215	Becerril	700
C-217	Galapagar	750
C-222	Moralzarzal	700
C-305	Collado Mediano	350



Estructura de las BD relacionales

- Si D_1, D_2, \dots, D_n son los dominios de los atributos
- La tabla, en cada momento, es un subconjunto de
$$D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$$
- Las tablas son relaciones (**estructura matemática**)
- Las filas son tuplas: (v_1, v_2, \dots, v_n)
- Variable tupla \Rightarrow una variable que representa una tupla
- La relación cuenta, del ejemplo, tiene 7 tuplas
- Variable tupla t que referencia a la primera tupla:
 - $t[\text{numero_cuenta}]$ (representa primer atributo), valor: C-101
 - $t \in r \Rightarrow$ la tupla t está en la relación r

número-cuenta	nombre-sucursal	saldo
C-101	Centro	500
C-102	Navacerrada	400
C-201	Galapagar	900
C-215	Becerril	700
C-217	Galapagar	750
C-222	Moralzarzal	700
C-305	Collado Mediano	350



Estructura de las BD relacionales

- Dominios de los atributos de r son atómicos \Rightarrow elementos del dominio son indivisibles
- Hay modelos de BD que permiten que no sean atómicos
- Varios atributos pueden tomar valores del mismo dominio
- Valor nulo \Rightarrow puede ser miembro de todos los dominios \Rightarrow no existe ó desconocido (Conviene evitar).
- Esquema de la BD
 - Esquema de la BD \Rightarrow diseño lógico
 - Ejemplar de la BD \Rightarrow instantánea de los datos en un momento
 - Relación \Rightarrow variable
 - Esquema de relación \Rightarrow tipos de datos y sus restricciones
 - Definición esquema relación:
 - *Esquema-cuenta* = (número-cuenta, nombre-sucursal, saldo)



Estructura de las BD relacionales

- **ejemplar de relación** \Rightarrow con el concepto de valor de una variable en los lenguajes de programación
 - Cuenta es un ejemplar de Esquema_cuenta:
 - *cuenta* (*Esquema-cuenta*)
- Se suele decir simplemente «relación» cuando realmente se quiere decir «ejemplar de la relación»
- Relación sucursal:
 - *Esquema-sucursal* = (*nombre-sucursal*, *ciudad-sucursal*, *activos*)
 - Atributo común a Esquema_cuenta \Rightarrow relacionar tuplas
 - Saldo de todas las cuentas de Arganzuela

cuenta

número-cuenta	nombre-sucursal	saldo
C-101	Centro	500
C-102	Navacerrada	400
C-201	Galapagar	900
C-215	Becerril	700
C-217	Galapagar	750
C-222	Moralzarzal	700
C-305	Collado Mediano	350

sucursal

nombre de la sucursal	ciudad de la sucursal	activos
Galapagar	Arganzuela	7.500
Centro	Arganzuela	9.000.000
Becerril	Aluche	2.000
Segovia	Cerceda	3.700.000
Navacerrada	Aluche	1.700.000
Navas de la Asunción	Alcalá de Henares	1.500
Moralzarzal	La Granja	2.500
Collado Mediano	Aluche	8.000.000



Estructura de las BD relacionales

- ¿Mejor más o menos esquemas de relación en la BD?
- Ejemplo:
 - 2 esquemas:
 - *Esquema-cliente* = (*nombre-cliente*, *calle-cliente*, *ciudad-cliente*)
 - *Esquema-impositor* = (*nombre-cliente*, *número-cuenta*)
 - 1 esquema:
 - (*nombre-sucursal*, *ciudad-sucursal*, *activos*, *nombre-cliente*, *calle-cliente*, *ciudad-cliente*, *número-cuenta*, *saldo*)
 - Ventajas de 1: Sencillez. Lo bueno, si breve...
 - Desventajas:
 - Si un cliente tiene varias cuentas \Rightarrow información duplicada
 - Si un cliente puede no tener cuenta \Rightarrow valores nulos
- En el límite: esquema de BD=conjunto de tablas con 2 atributos (inadecuado)



Estructura de las BD relacionales: Clave

- Superclave, clave candidata y clave primaria (igual que en MER)
 - Ejemplo: $\{(\text{nombre_sucursal})\}$ de Esquema-sucursal
- Formalmente: sea R esquema de relación, K es superclave de R si:
 - t_1 y t_2 están en $r(R)$ y $t_1 \neq t_2$, entonces $t_1[K] \neq t_2[K]$
- Los atributos que forman clave primaria de un esquema de relación se listan antes que el resto, subrayados



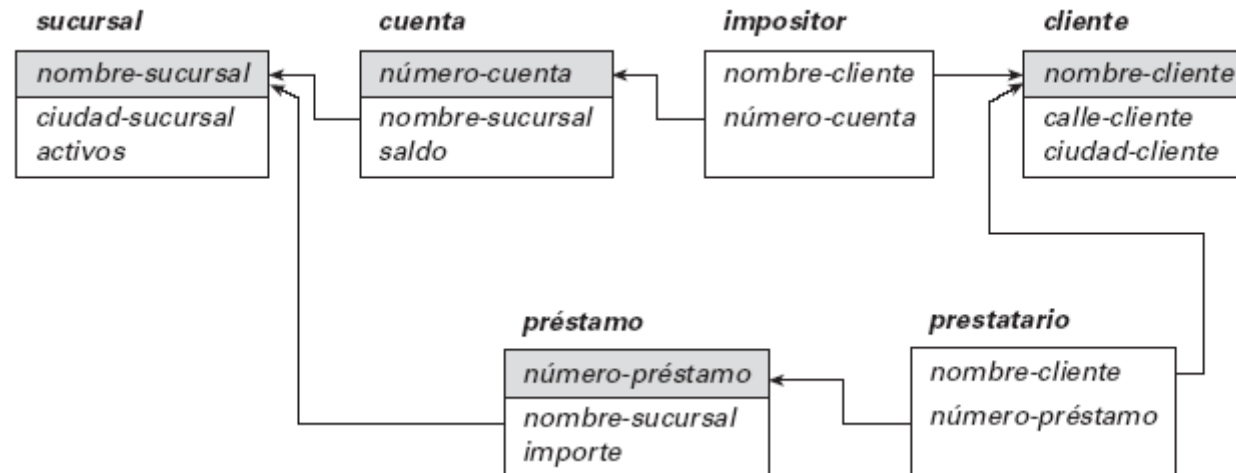
Integridad referencial

- Las tablas de una base de datos pueden estar relacionadas a través del valor de sus atributos
 - R_1 es la relación referenciante
 - R_2 es la relación referenciada
 - Ejemplo:
 - R_2 : Esquema-cliente = (nombre, calle-cliente, ciudad-cliente)
 - R_1 : Esquema-impositor = (nombre-cliente, número-cuenta)
- Asegurar que el valor para un conjunto de atributos, que aparece en una tabla, está en la relación a la que hace referencia (en todo instante) \Rightarrow **Integridad referencial**
 - Tupla colgante \Rightarrow no se reúne con una tupla de la otra relación
 - Deseables o no \Rightarrow Depende de las restricciones del mundo real al que representa
 - Sean R_1 y R_2 con PK K_1 y K_2 , se dice que un subconjunto α de R_2 es una **clave externa**, que hace referencia a K_1 si se exige que para cada tupla $t_2(R_2)$ exista una $t_1(R_1)$ tal que $t_1[K_1]=t_2[\alpha] \Rightarrow$ Restricción de integridad = dependencia de subconjunto



Estructura de las BD relacionales

- Diagrama de esquema: esquema de base de datos + claves primarias + claves externas

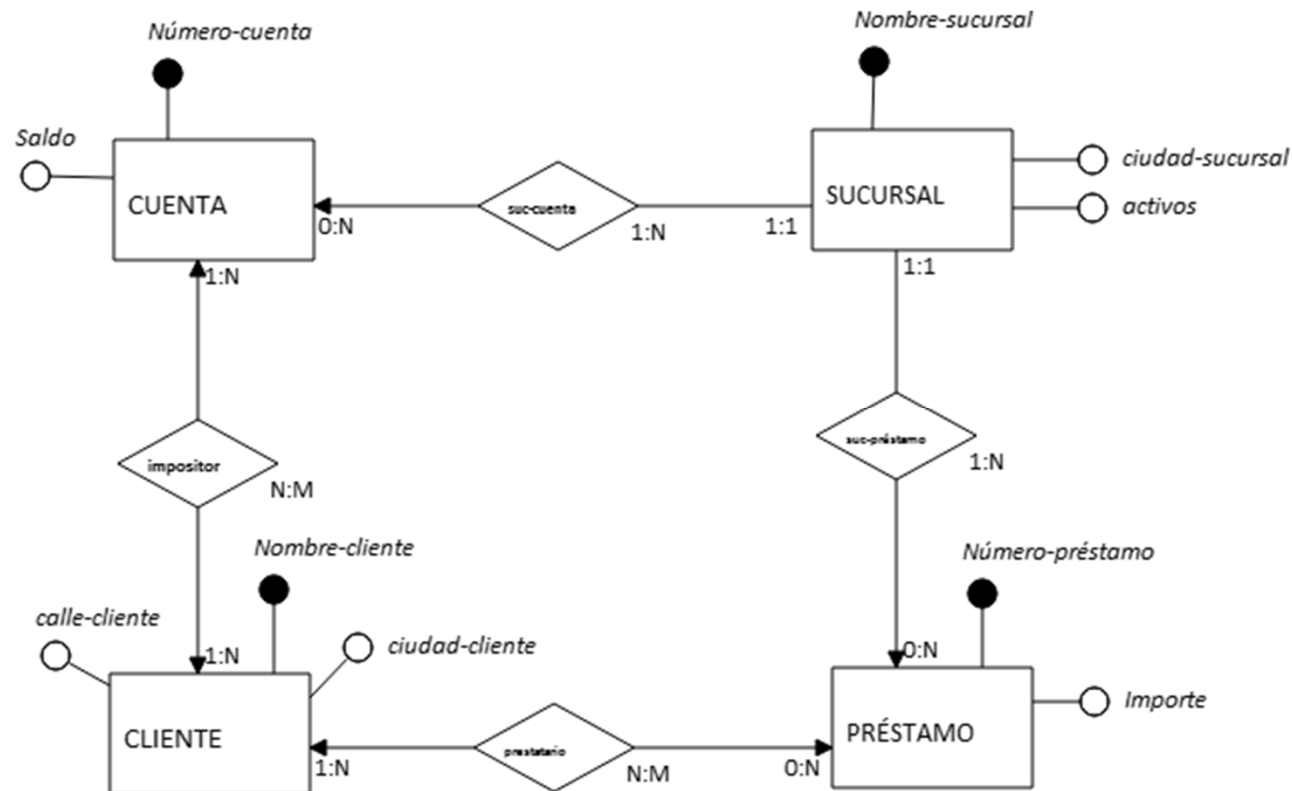


- La flecha sale de la clave externa, hacia la primaria (si compuesta, poned llave)
- No tiene que tener el mismo nombre



Estructura de las BD relacionales

El esquema relacional se puede derivar del diagrama E-R





Reducción de un esquema E-R a tablas

- La BD en modelo relacional se representa por un conjunto de tablas. Conversión esquema E-R \Rightarrow conjuntos tablas:
- Cada conjunto de entidades \Rightarrow tabla
- Cada conjunto de relaciones \Rightarrow tabla
- Atributos multivalorados \Rightarrow clave primaria de la tabla a la que pertenece + atributo del que se guarda el valor
 - Ejemplo: número de teléfono de cliente.



Reducción de un esquema E-R a tablas

■ Representación tabular de las entidades fuertes

- Conjunto de entidades E con atributos $a_1, a_2, \dots, a_n \Rightarrow$ tabla E con n columnas (cada atributo)
- Cada fila será una entidad

número-préstamo	importe
P-11	900
P-14	1.500
P-15	1.500
P-16	1.300
P-17	1.000
P-23	2.000
P-93	500

La tabla *préstamo*.

Atributos compuestos

- Una columna separada para cada componente. No hay columna para el atributo compuesto.

Atributos calculados

- En general no se almacena el atributo. Se programa calcularlo
- Si se consulta >> que modifica y tiempo calculo elevado, se almacena pero no se introduce, se calcula.



Reducción de un esquema E-R a tablas

Representación tabular de las entidades débiles

A \Rightarrow entidad débil con (a1,a2,...,an)

B \Rightarrow entidades fuerte del que A depende, con clave primaria (b1,b2,...,bm)

Tabla A con columnas {a1, a2,...,am} U {b1, b2,...,bm}

número-préstamo	número-pago	fecha-pago	importe-pago
P-11	53	7 junio 2001	125
P-14	69	28 mayo 2001	500
P-15	22	23 mayo 2001	300
P-16	58	18 junio 2001	135
P-17	5	10 mayo 2001	50
P-17	6	7 junio 2001	50
P-17	7	17 junio 2001	100
P-23	11	17 mayo 2001	75
P-93	103	3 junio 2001	900
P-93	104	13 junio 2001	200

La tabla pago. Entidad débil de préstamo



Reducción de un esquema E-R a tablas

Representación tabular de las relaciones

- $R \Rightarrow a_1, a_2, \dots, a_m$ conjunto de atributos que forman la unión de las claves primarias de las entidades que participan en R y b_1, b_2, \dots, b_n los atributos descriptivos de R
- Una tabla R con $m+n$ columnas $\{a_1, a_2, \dots, a_m\} \cup \{b_1, b_2, \dots, b_n\}$

<i>id-cliente</i>	<i>número-préstamo</i>
01.928.374	P-11
01.928.374	P-23
24.466.880	P-93
32.112.312	P-17
33.557.799	P-16
55.555.555	P-14
67.789.901	P-15
96.396.396	P-17

La tabla *prestatario*.



Reducción de un esquema E-R a tablas

■ **Obtener clave primaria:**

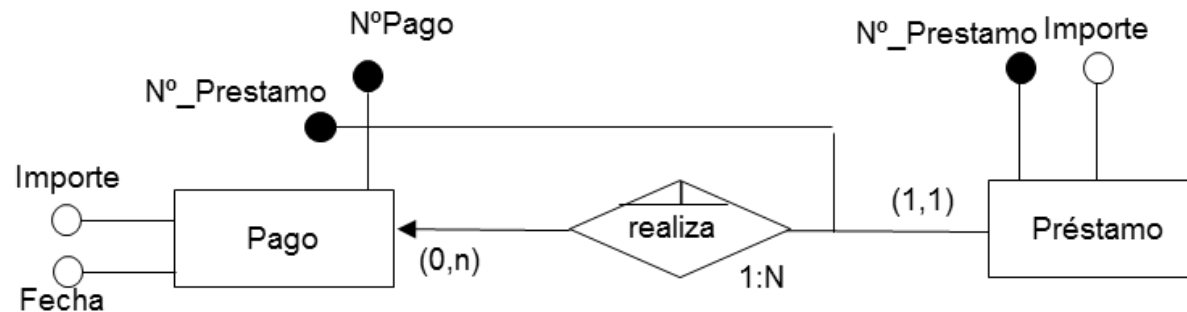
- Entidades fuertes \Rightarrow la clave primaria de la entidad
- Entidades débiles identificación \Rightarrow clave primaria entidad fuerte + discriminante de la entidad débil
- Entidad débil existencia: la clave de la entidad débil
- Tabla de multivaluados: Clave primaria de la entidad + valor
- Relaciones \Rightarrow La unión de las claves primarias de las entidades relacionadas es una superclave. La clave primaria depende de la cardinalidad:
 - varios a uno (A,B), K de R: K de la entidad con varios (A)
 - uno a uno puede ser la de A o la de B.
 - varios a varios entre A y B es la combinación de la clave de ambas.



Reducción de un esquema E-R a tablas

Redundancia de tablas

- La tabla para el conjunto de relaciones que une un conjunto de entidades débiles con su correspondiente conjunto de entidades fuertes es redundante \Rightarrow no necesaria
- Es varios a uno y sin atributos
- Si se representase: pago_prestamo
(numero_prestamo,,numero_pago) \Rightarrow redundante.

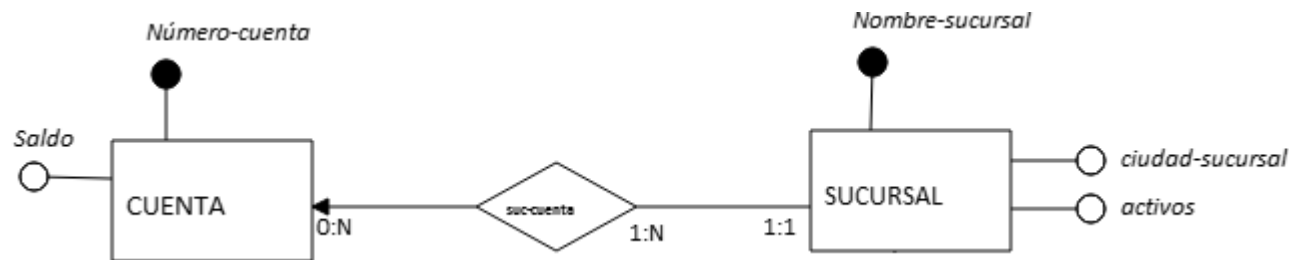




Reducción de un esquema E-R a tablas

Combinación de tablas

- Relación varios a uno AB entre A y B \Rightarrow tres tablas A, B y AB
 - Si participación total de A \Rightarrow combinar A, AB en una tabla



- Si la participación es parcial se puede unir, pero genera nulos
- Relaciones uno a uno.
- En general: ¿unir las tablas con igual clave?



Reducción de un esquema E-R a tablas

Representación tabular de la generalización

Dos maneras:

- Si la especialización no es completa o no es disjunta: Tabla para entidad de nivel más alto. Tabla para cada entidad de nivel más bajo con sus atributos + clave primaria del conjunto de nivel más alto.
 - Ejemplo: persona, empleado, cliente.
- Si la especialización es disjunta y completa. No se crea tabla para la entidad de nivel más alto. Tabla para cada entidad de nivel más bajo con sus atributos + atributos de entidad nivel superior
 - Ejemplo: universidad, universidad_pública, universidad_privada.



Reducción de un esquema E-R a tablas

Representación tabular de la agregación

- La tabla para el conjunto de relaciones *dirige* entre la agregación de *trabaja-en* y el conjunto de entidades *director*. Incluye la clave primaria del conjunto de entidades *director* y del conjunto de relaciones *trabaja-en*.
- También incluiría una columna para cada atributo descriptivos si los hubiera, del conjunto de relaciones *dirige*.
- Se transforman los conjuntos de relaciones y los conjuntos de entidades dentro de la entidad agregada.

