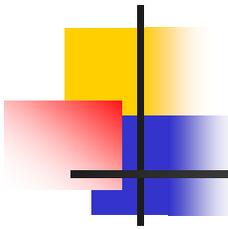


Tema 1: El modelo relacional

Dr. Diego Lz. de Ipiña Gz. de Artaza

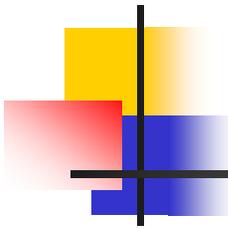
<http://paginaspersonales.deusto.es/dipina>

<http://asignaturas.deusto.es/basesdedatos/>



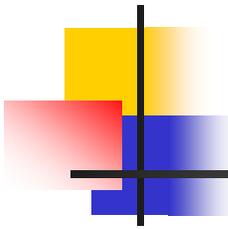
Estructura de datos relacional

- Modelo relacional fue ideado por Codd en 1969-70
- Primeros prototipos:
 - Sistema R (IBM)
 - INGRES (Berkeley)
 - DB2 (IBM)
 - ORACLE
- Modelo relacional es hoy en día el modelo de base de datos más común



Definición relación

- Una relación R sobre un conjunto de dominios D_1, D_2, \dots, D_n se compone de dos partes:
 - **Cabecera:** formada por un conjunto de atributos o pares atributo-dominio, tales que cada atributo A_j corresponde a uno y sólo uno de los dominios D_j
 - $\{(A_1:D_1), (A_2:D_2), \dots, (A_n, D_n)\}$
 - **Cuerpo:** está formado por un conjunto de tuplas
 - Tupla formada por un conjunto de pares atributo-valor
 - Hay uno de estos pares atributo-valor $(A_j:v_{ij})$ por cada atributo A_j de la cabecera
 - $\{(A_1:v_{i1}), (A_2:v_{i2}), \dots, (A_n, v_{in})\}$

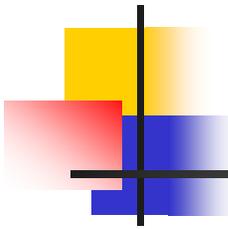


Ejemplo relación

- Para cada par $(A_j: v_{ij})$, v_{ij} es un valor del dominio D_j , asociado al atributo A_j
 - m =cardinalidad (varía con el tiempo)=número de tuplas
 - n =grado (no varía)=número columnas
- Relación PIEZA:

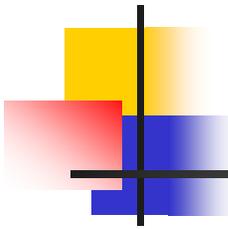
P#	NOMP	COLOR	PESO	CIUDAD
P1	Tuerca	Rojo	12	Londres
P2	Perno	Verde	17	Vitoria

- *Dominios*: números de pieza, nombres pieza, colores, pesos piezas y sitios donde se almacenan
 - *Grado*: 5
 - Cada fila es una tupla, *cardinalidad*: 2
- Las relaciones de grado uno se denominan *unarias*, las de grado 2 *binarias* y las de grado "n", *n-arias*.



Propiedades relaciones

1. En una relación no existen tuplas repetidas:
 - relación \leftrightarrow conjunto matemático
2. Las tuplas no están ordenadas
 - Conjunto matemático no tiene orden
3. Los atributos no están ordenados
 - Cabecera es un conjunto matemático
4. Todos los valores de los atributos son atómicos
 - En una celda nunca hay un conjunto de valores
 - Las relaciones están *NORMALIZADAS*

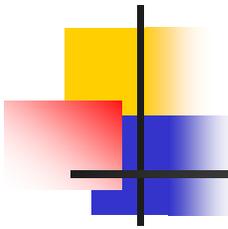


Dominios y atributos

- **Dominio:** conjunto de valores legales para un atributo
- **Atributo:** uso de un dominio, un valor que se extrae de un dominio
- Relación COMPONENTE:

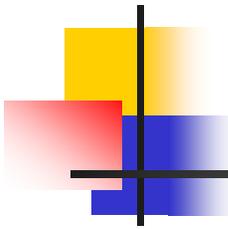
P#_PRINCIPAL	P#_SECUNDARIA	CANTIDAD
P1	P2	2
P1	P4	4

- Tiene tres atributos: n^o componente principal, n^o componente secundario y cantidad, pero sólo dos dominios: n^o pieza y cantidad



Claves I

- Dado un subconjunto K de atributos de la relación R , K es una *CLAVE CANDIDATA* de R si y sólo si se cumple:
 - *Unicidad*: no hay 2 tuplas de R que tengan el mismo valor de K
 - Es mínima: ningún subconjunto de K tiene la propiedad de unicidad

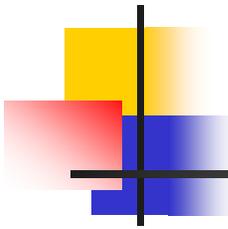


Claves II

- Relación PROVEEDOR

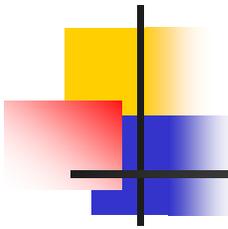
S#	NOMS	ESTADO	CIUDAD
S1	Salazar	20	Bilbo
S2	Jaramillo	10	Donostia
S3	Bernal	30	Gasteiz

- Pueden ser claves candidatas: número de proveedor (S#) y nombre (NOMS)
- De entre las claves candidatas se elige una a la que se le llama *CLAVE PRIMARIA*, p.e. S#
- Una clave candidata no primaria como NOMS recibe el nombre de *CLAVE ALTERNA*.



Claves III

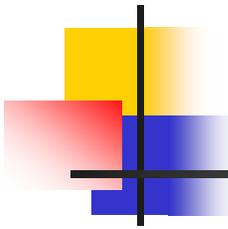
- Criterios para la elección de una clave candidata como primaria:
 - *Estabilidad*: hay algunas claves menos propensas a modificaciones en sus valores (ej. DNI más estable que dirección)
 - *Facilidad de uso*: más fácil clave numérica corta que alfanumérica larga (ej. EMP# vs. NOMEMP)
 - *Fiabilidad*: ver si clave tiene dígitos de validación o mecanismos de autodetección o corrección de errores
 - *Universalidad*: claves cuyo uso y conocimiento esté extendido (DNI)



Reglas de Integridad

- En un Base de Datos relacional (RDBMS) se definen dos tipos de integridad especiales:
 - Integridad de la entidad
 - Integridad referencial

Regla 1ª: Integridad de la entidad



- Ningún componente de la clave primaria puede tener valor nulo
- La identificación única de una tupla es posible a través de la clave primaria, si se permiten valores nulos implicaría la posibilidad de dos entidades no distinguibles entre si.
- Relación EMP (NE, ND, SUELDO)
 - NE (número de empleado – clave primaria), ND (número de departamento) y SUELDO (sueldo)
 - Si NE tuviera valores nulos tendríamos tuplas: (E1, D1, 100) y (null, D1, 100)
 - ¿Tenemos un empleado o dos?
- Conclusión: en toda relación debe designarse a una clave como primaria y sus atributos no deben tomar valores nulos

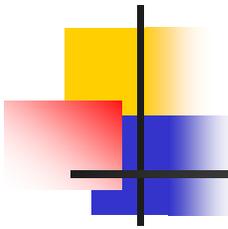
Regla 2ª: Integridad referencial I

- Sea D un dominio primario (aquel que tiene asociada alguna clave primaria), y sea $R1$ una relación con un atributo A que se define sobre D , entonces:
 - Cada valor de A en $R1$ debe ser nulo o igual a v , donde v es el valor de la clave primaria de alguna relación $R2$ con clave primaria sobre D
- Los atributos de una relación que son claves primarias en otras se denominan *CLAVES EXTRANJERAS* o *EXTERNAS* (o ajenas o foráneas)
- Integridad referencial: valores de clave externa se obtiene por referencia a valores de clave primaria de otra relación
- Ej: $EMP(NE, NSS, ND, SUELDO)$ y $DEP(ND, NOMBRE)$
 - ND es una clave primaria en DEP y extranjera en EMP
 - Tuplas de EMP hacen referencia a las de DEP a través de ND
 - No puede haber ningún empleado que trabaje en un departamento del que no tenemos información

Regla 2ª: Integridad referencial II

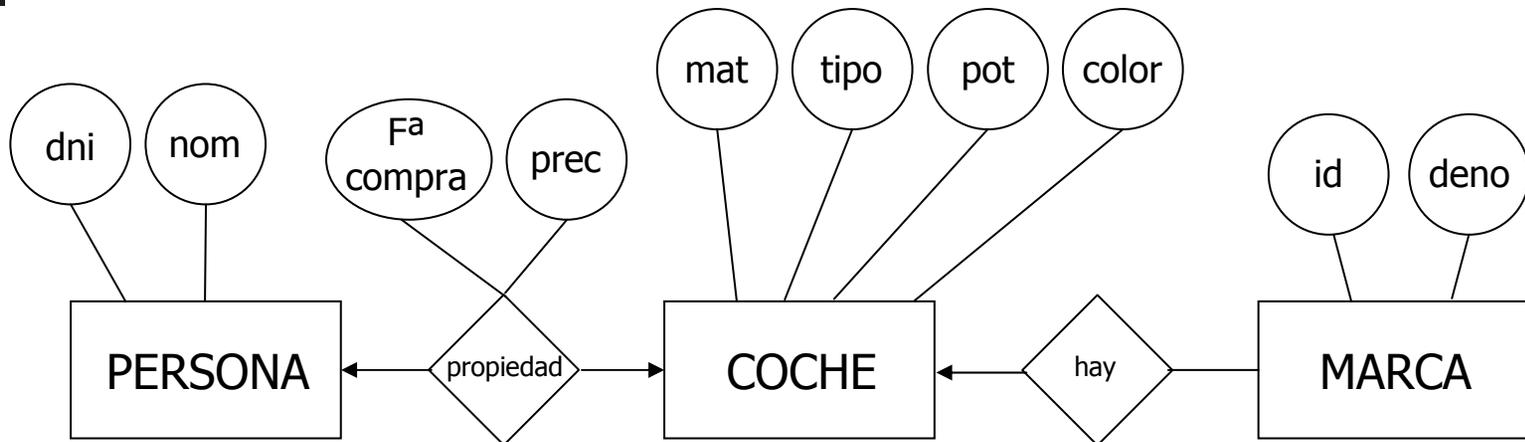
- Acciones a tomar para preservar integridad referencial:
 - Si se borra una tupla de DEP, comprobar que no hay tuplas de EMP asociadas. Si no es así:
 - Rechazar borrado
 - Aceptarla y propagarla (borrar todos los empleados asociados al departamento) → ON DELETE CASCADE de SQL
 - Aceptarla y anular la referencia, asignar null al atributo ND de EMP → ON UPDATE CASCADE
 - Si se actualiza una tupla de DEP modificando el ND, acciones similares
 - Inserción de una nueva tupla en EMP, comprobar que el DEP del nuevo empleado existe o es nulo, sino anular inserción
 - Borrado de una tupla EMP, no hay que comprobar nada
 - Actualización de una tupla de EMP modificando atributo ND, comprobar que si ND en EMP no es nulo, existe un DEP, sino rechazar actualización

Diseño Esquema Conceptual Relacional

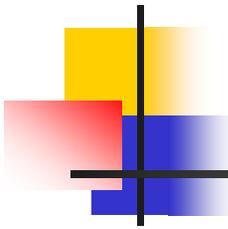


- Esquema conceptual relacional:
 - Conjunto de relaciones con atributos
 - Reglas de integridad establecidas
- Pasos para transformar modelo E-R a modelo relacional:
 - Se incluye una tabla o relación por cada entidad en el modelo E-R, con una columna por cada uno de los atributos
 - En cada tabla se designan una o más atributos como clave primaria
 - Cada asociación 1-N entre 2 entidades se refleja introduciendo clave externa en entidad dependiente (lado N de asociación)
 - Cada asociación M-N da lugar a una tabla-relación, dependiente de las entidades asociadas
 - Elegir clave externa por cada entidad y atributos
 - Elegir clave primaria (a menudo combinación claves externas)
 - Asociaciones 1-1 como en el caso 1-N
 - Especificar reglas de integridad para las claves primarias y externas introducidas

Ejemplo paso de E-R a esquema conceptual



- En el modelo relacional, las entidades PERSONA, COCHE y MARCA se representan mediante relaciones:
 - PERSONA(DNI, NOMBRE)
 - COCHE(MAT, TIPO, POTENCIA, COLOR, *ID_M*)
 - Dado que hay una relación 1 a N entre MARCA y COCHE, es preciso introducir en coche la clave externa ID_M
 - MARCA(ID_M, DENOMINACION_M)
 - PROPIEDAD(DNI, MAT, FECHA-COMPRA, PRECIO)
 - La asociación propiedad que es de N A M se representa mediante la relación PROPIEDAD



Resumen

- BD relacional (RDBMS – Relational Database Management System) es:
 - Una BD que el usuario percibe como un conjunto de relaciones normalizadas de diversos grados, que varían con el tiempo
- A groso modo:
 - Una relación se asemeja a un fichero
 - Una tupla a un registro
 - Un atributo a un campo
- Sin embargo:
 - Cada fichero relacional sólo contiene un tipo de registro
 - Cada ocurrencia de registro en un fichero específico tiene el mismo número de campos (se prohíben grupos de repetición)
 - Cada ocurrencia de registro tiene un identificador único
 - Dentro de un fichero relacional las ocurrencias de registro tienen un orden sin especificar o se ordenan según valores contenidos dentro de esas ocurrencias