

Tema 3

Modelos de datos.
El modelo de datos relacional.

Contenidos

- Definición de modelo de Datos
- El modelo de datos relacional
 - Estructura de datos
 - Restricciones de integridad
- Otros modelos de datos

Contenidos

- Definición de modelo de Datos
- El modelo de datos relacional
 - Estructura de datos
 - Restricciones de integridad
- Otros modelos de datos

Definición de modelo de datos

- Proceso de transformación
- a) Mundo real
 - Delimitación objetivos
 - Selección de datos
 - Hipótesis semánticas
 - Organización de los datos a almacenar
- b) Esquema Inicial
 - Datos operativos
 - Atributos
 - Conexiones
 - Restricciones

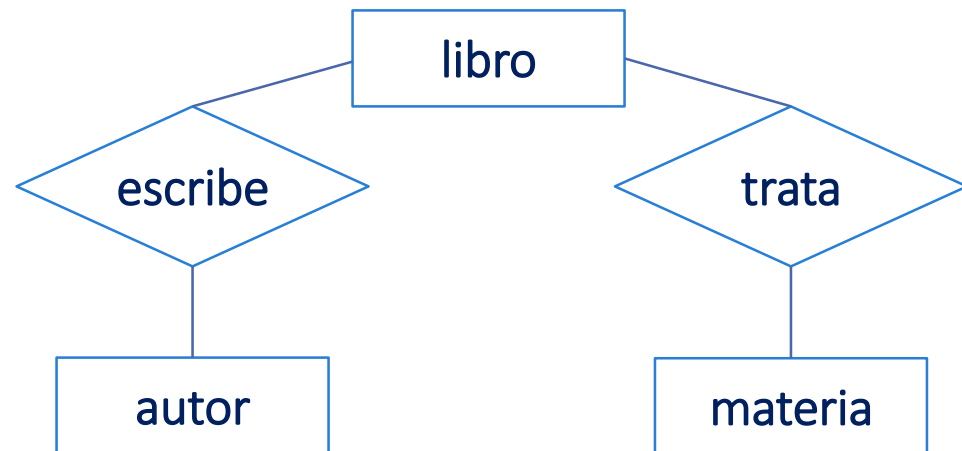
Problema tipo

a) Biblioteca



b) Resultado

- Libro: título, isbn, editorial....
- Autor: nombre, nacionalidad,....
- Materia: código, descripción....



Definición de modelo de datos

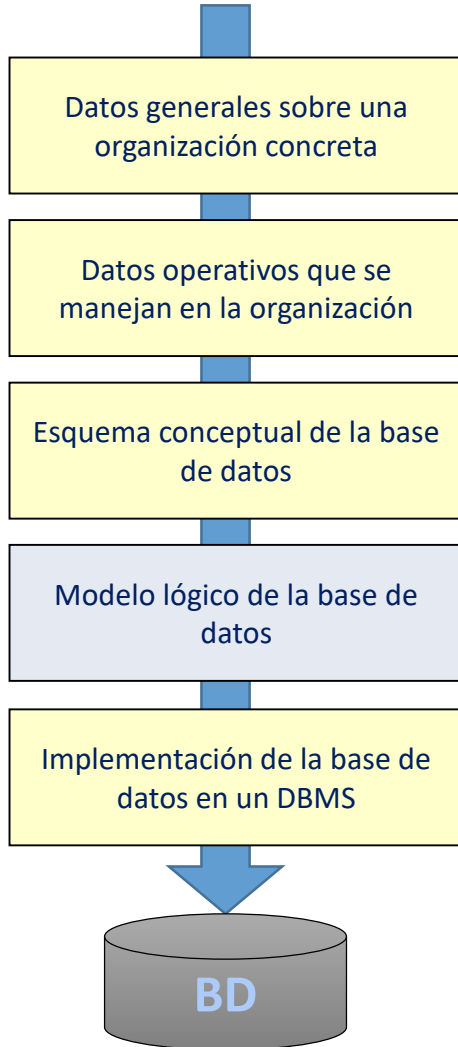
- Definición formal

- Mecanismo formal para representar y manipular información de manera general y sistemática.
- Debe constar de:
 - 1.- Notación para describir datos.
 - 2.- Notación para describir operaciones.
 - 3.- Notación para describir reglas de integridad.

- Historia

- 1^{er} Modelo es el relacional (Codd).
- Se recuperan los modelos basados en grafos (1974).
- El modelo E/R (Chen, 1975), otros modelos semánticos.
- Modelos orientados a objetos (1983, 1986,...).
- Modelos lógicos (1986...).

Definición de modelo de datos



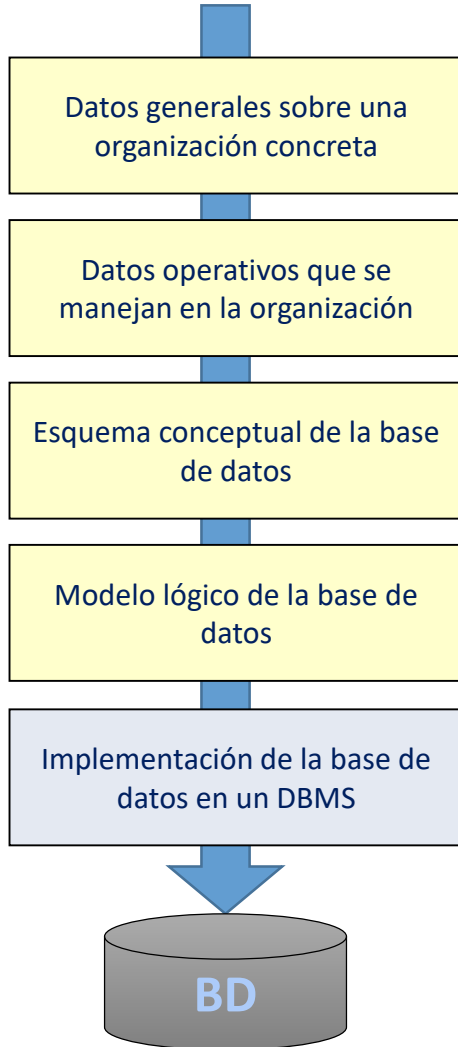
Modelado lógico:

Trasladamos a un esquema lógico en función de una estructura implementable.

Título	ISBN	Editorial	...
Introducción a las BD	1234-1234	Thomson	...
Cálculo para todos	4321-4321	Delta	...
...

• Tabla LIBROS

Definición de modelo de datos



- Lo implementamos en un sistema comercial:

```
CREATE TABLE LIBROS (  
    titulo char(45) NOT NULL,  
    ISBN char(10) PRIMARY KEY,  
    editorial char(30) REFERENCES ...  
);
```

Definición de modelo de datos

- Necesidad de modelos de datos:
 - Cada esquema se describe utilizando un lenguaje de definición de datos.
 - Este lenguaje es de muy bajo nivel, está muy ligado al SGBD.
 - Hacen falta otros mecanismos de más alto nivel que permitan describir datos de una forma no ambigua y entendible por los usuarios implicados en cada paso del proceso de implantación.

Definición de modelo de datos

- Objetivo:
 - Describir modelos que representen los datos y los describan de una forma entendible y manipulable.
 - En relación con la Arquitectura ANSI/SPARC:
 - Nivel Externo:
 - Modelo de datos externo.
 - Nivel Conceptual:
 - Modelo de datos conceptual.
 - Nivel Interno:
 - Modelo de datos interno.

Definición de modelo de datos

- Clasificación:
 - Basados en registros.
 - Basados en objetos.
 - Físicos.
- Utilización:
 - Los dos primeros:
 - Nivel externo y conceptual.
 - Físicos:
 - Nivel interno.

Definición de modelo de datos

- Modelos de datos basados en registros:
 - Modelo de datos jerárquico.
 - Modelo de datos en red.
 - Modelo de datos relacional (Codd, 1969).

Contenidos

- Definición de modelo de Datos
- El modelo de datos relacional
 - Estructura de datos
 - Restricciones de integridad
- Otros modelos de datos

El modelo de datos relacional

Estructura de datos

- El modelo de datos relacional organiza y representa los datos en forma de tablas o relaciones.
- Base de datos relacional: colección de tablas cada una de las cuales tiene un nombre único.

El modelo de datos relacional

Estructura de datos

The diagram illustrates the structure of a relational database table. A box labeled 'Atributo' points to the header row of the table. A box labeled 'Dominio' points to the first column, 'Id_trabajador'. A box labeled 'Tupla' points to the last row of the table, which is circled. The table itself is as follows:

Id_trabajador	Nombre	Tarifa_hr	Tipo_de_oficio	Id_supv
1235	M. López	12,50	Electricista	1311
1412	J.L. Calvo	13,75	Fontanero	1520
2920	N. Marín	10,00	Carpintero	Nulo
3231	O. Pons	17,40	Albañil	Nulo
1540	M.A. Vila	11,75	Fontanero	Nulo
1311	J.C. Cubero	15,50	Electricista	Nulo
3001	D. Sánchez	8,20	Albañil	3231

Figura 1: Tabla Trabajadores

El modelo de datos relacional

Estructura de datos

- Algunos conceptos:
 - Esquema de una base de datos relacional:
 - Colección de esquemas de relaciones junto con restricciones de integridad.
 - Instancia o estado de una base de datos:
 - Colección de instancias de relaciones que verifican las restricciones de integridad.
 - Base de datos relacional:
 - Instancia de una base de datos junto con su esquema.

El modelo de datos relacional

Estructura de datos

- Introducido por E.F. Codd en 1970.
- El modelo relacional abarca tres ámbitos distintos de los datos:
 - Las estructuras para almacenarlos: El usuario percibe la información de la base de datos estructurada en tablas.
 - La integridad: Las tablas deben satisfacer ciertas condiciones que preservan la integridad y la coherencia de la información que contienen.
 - Consulta y manipulación: Los operadores empleados por el modelo se aplican sobre tablas y devuelven tablas.
- La tabla es la estructura lógica de un sistema relacional. A nivel físico, el sistema es libre de almacenar los datos en el formato más adecuado (archivo secuencial, archivo indexado, listas con apuntadores,...).

El modelo de datos relacional

Estructura de datos

- Atributo: Cualquier elemento de información susceptible de tomar valores. Notación: A_i , $i=1,2,\dots$
- Dominio: Rango de valores donde toma sus datos un atributo. Se considera finito. Notación: D_i , $i=1,2,\dots$
- Relación: Dados los atributos A_i , $i=1,2,\dots,n$ con dominios D_i , $i=1,2,\dots,n$, no necesariamente distintos, definimos relación asociada a A_1,\dots,A_n , y lo notaremos por $R(A_1,\dots,A_n)$, a cualquier subconjunto del producto cartesiano $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$.

El modelo de datos relacional

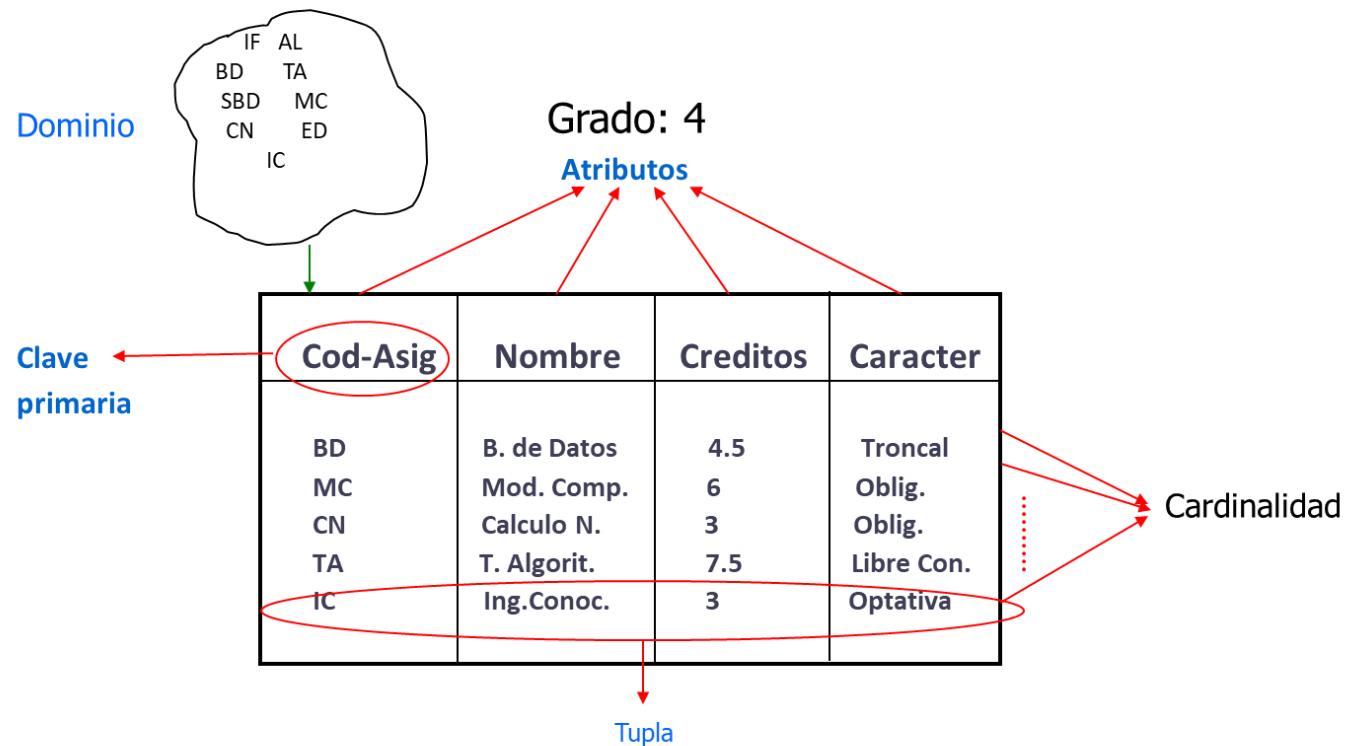
Estructura de datos

- Tupla
 - Cada una de las filas de una relación.
- Cardinalidad de una relación
 - Número de tuplas que contiene.
 - Es variable en el tiempo.
- Esquema de una relación R
 - Atributos de la relación junto con su dominio.
 - $A_1:D_1, \dots, A_n:D_n$
- Grado de una relación
 - Número de atributos de su esquema.
 - Invariable en el tiempo.
- Instancia de una relación
 - Conjunto de tuplas $\{(x_1, x_2, \dots, x_n)\} \subseteq D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$ que la componen en cada momento.

El modelo de datos relacional

Estructura de datos

Ejemplo: Asignaturas de una titulación



El modelo de datos relacional

Estructura de datos

- Propiedades

- Condición de normalización

- Todos los valores de los atributos de una relación son atómicos.
 - Un valor atómico es un valor no estructurado.
 - Cuando una relación cumple la primera condición de normalización se dice que está en Primera Forma Normal.

- Consecuencias

- No hay valores tipo conjunto.
 - No hay valores tipo registro.
 - No hay valores tipo tablas.

- Problema

- Todas las representaciones son extensivas: no se puede representar directamente información del tipo “el valor del atributo asignaturas de un alumno es : (FBD, ALG, LD)”.

El modelo de datos relacional

Estructura de datos

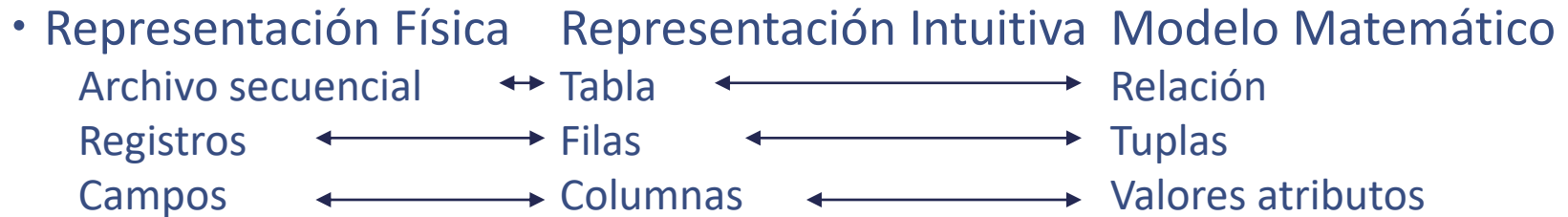
- Consecuencias de la definición:
 - No hay tuplas duplicadas.
 - Por la definición conjuntista de relación.
 - No hay orden en las filas ni en los atributos.
 - Al no estar ordenados ni los atributos ni las filas (conjuntos) el acceso es por Nombre de Atributo y Valor.

A	B	C	D	E
<i>a1</i>	<i>b1</i>	<i>c1</i>	<i>d1</i>	<i>e1</i>
<i>a1</i>	<i>b2</i>	<i>c2</i>	<i>d2</i>	<i>e1</i>
<i>a2</i>	<i>b1</i>	<i>c3</i>	<i>d3</i>	<i>e1</i>
<i>a2</i>	<i>b1</i>	<i>c4</i>	<i>d3</i>	<i>e1</i>
<i>a3</i>	<i>b2</i>	<i>c5</i>	<i>d1</i>	<i>e1</i>

A	B	C	D	E
<i>a2</i>	<i>b1</i>	<i>c4</i>	<i>d3</i>	<i>e1</i>
<i>a2</i>	<i>b1</i>	<i>c3</i>	<i>d3</i>	<i>e1</i>
<i>a1</i>	<i>b2</i>	<i>c2</i>	<i>d2</i>	<i>e1</i>
<i>a3</i>	<i>b2</i>	<i>c5</i>	<i>d1</i>	<i>e1</i>
<i>a1</i>	<i>b1</i>	<i>c1</i>	<i>d1</i>	<i>e1</i>

El modelo de datos relacional

Estructura de datos



- Esquema de una base de datos relacional:
 - Colección de esquemas de relaciones junto con restricciones de integridad.
- Instancia o estado de una base de datos:
 - Colección de instancias de relaciones que verifican las restricciones de integridad.
- Base de datos relacional:
 - Instancia de una base de datos junto con su esquema.

El modelo de datos relacional

Estructura de datos

- Notación a utilizar

- Relación: R, S, T, \dots
- Atributos: A, B, \dots
- Esquema de relación: $R[A_1, A_2, \dots, A_n]$
- Instancia de relación $R: r, \dots$
- Tuplas de una instancia: $x_1, x_2, \dots \in r$
- Valor de un atributo A_i en una tupla x_j : $x_j[A_i]$ ó A_{ij}

El modelo de datos relacional

Estructura de datos

- Algunas veces no se conoce el valor de un atributo para una determinada tupla. En esos casos a ese atributo de esa tupla se le asigna un valor nulo.
 - Un valor nulo puede ser un valor desconocido.
 - Un valor nulo puede ser un atributo no aplicable.
 - En cualquier caso, ese valor es un valor más de todos los dominios de la base de datos.

El modelo de datos relacional

Restricciones de integridad

- Restricciones o reglas de integridad son condiciones para preservar la semántica de una base de datos.
- Específicas del problema:
 - $0 \leq \text{edad} \leq 100$
 - $\text{créditos} > 0$
 - $\text{carácter} \in (\text{'troncal'}, \text{'obligatoria'}, \text{'optativa'}, \dots)$
- Propias del papel de los atributos en el esquema:
 - $\text{imparte.NRP} \in \text{profesor.NRP}$
(un profesor inexistente no puede impartir una asignatura)
 - $\text{cod_asig} \neq \text{nulo}$
(siempre debe conocerse el código de una asignatura)

El modelo de datos relacional

Restricciones de integridad

- Superclaves y claves (candidatas y primarias)
 - Superclave: Cualquier conjunto de atributos que identifica unívocamente a cada tupla de una relación.
- Clave: superclave minimal.
 - Ejemplo:
 - Relación Trabajadores
 - {id_trabajador, nombre} – superclave
 - No es minimal: no es clave de la relación
 - Por ejemplo, en la relación Asignaturas, el conjunto de atributos {Cod_Asig, Nombre} identifica unívocamente cada tupla. Sin embargo, no es minimal y no puede considerarse como una clave. Cod_Asig por sí solo, es una clave.
- En una relación puede que más de un conjunto de atributos cumplan las condiciones para ser clave. Estos conjuntos de atributos se llaman claves candidatas.
- De entre las claves candidatas, hay que elegir una como principal. Esta clave se denomina Clave Primaria.
 - Criterio de selección: Tamaño, significado, capacidad para recordarla, fusión con otras tablas,....

El modelo de datos relacional

Restricciones de integridad

- Clave candidata y primaria (definición formal).
 - Sea $R[A_1, A_2, \dots, A_n]$, $CK \subseteq \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ se denomina clave candidata sii:
 - Unicidad: $\forall r$ instancia de R y $\forall t_1, t_2 \in r$ $t_1 \neq t_2 \Rightarrow t_1[CK] \neq t_2[CK]$
 - Minimalidad: No existe $CK' \subset CK$ que verifique la unicidad.
 - Es decir, una clave candidata es un atributo o conjunto de atributos que identifica a cada tupla en la relación y que, además, no existe un subconjunto de ellos que también identifique a cada tupla de la relación.
 - La clave primaria es la clave candidata elegida por el diseñador para desempeñar el papel de identificar.
 - Si CK verifica la unicidad y no la minimalidad, entonces solo es superclave.

El modelo de datos relacional

Restricciones de integridad

- Por ejemplo, podemos considerar la siguiente base de datos:

Trabajadores(id_trabajador,nombre,trf_hr,tipo_de_oficio,id_supv)
Edificios(id_edificio, dir_edificio, tipo, nivel_calidad, categoria)
Asignaciones(id_trabajador, id_edificio, fecha_inicio, num_dias)
Oficios(tipo_de_oficio, prima, horas_por_sem)

- Donde se representa cada tabla mediante su esquema, expresado de la forma: Tabla(Atributo1,Atributo2,....)

El modelo de datos relacional

Restricciones de integridad

- Completamos la notación para describir una relación, subrayando los atributos que forman su clave primaria, si existen otras claves candidatas también se subrayan etiquetando el subrayado con CC:

Trabajadores(id_trabajador, nombre, trf_hr, tipo_de_oficio, id_supv)

Edificios(id_edificio, dir_edificio, tipo, nivel_calidad, categoria)

Asignaciones(id_trabajador, id_edificio, fecha_inicio, num_dias)

Oficios(tipo_de_oficio, prima, horas_por_sem)

El modelo de datos relacional

Restricciones de integridad

- Conceptos generales
 - Condiciones de integridad:
 - Normas que mantienen la corrección semántica de una base de datos.
 - Nos centramos en Integridad Genérica: depende del papel que juegue un atributo en el diseño de la tabla.
 - Son metarreglas (generan reglas de integridad aplicadas a una base de datos concreta).
 - Existen la integridad de entidad y la integridad referencial.

El modelo de datos relacional

Restricciones de integridad

- Integridad de entidad
 - No se debe permitir que una entidad sea representada en la base de datos si no se tiene una información completa de los atributos que son clave primaria de la entidad:
 - La clave primaria, o una parte de la misma, no puede ser un valor nulo.

Un atributo que forma parte de la clave primaria de una tupla en una relación no puede tener un valor nulo.

El modelo de datos relacional

Restricciones de integridad

- Clave externa (ajena): conjunto de atributos en una relación que es una clave en otra (o incluso en la misma) relación.
- Podemos ver una clave externa como un conjunto de atributos de una relación cuyos valores en las tuplas deben coincidir con valores de la clave primaria de las tuplas de otra relación.

El modelo de datos relacional

Restricciones de integridad

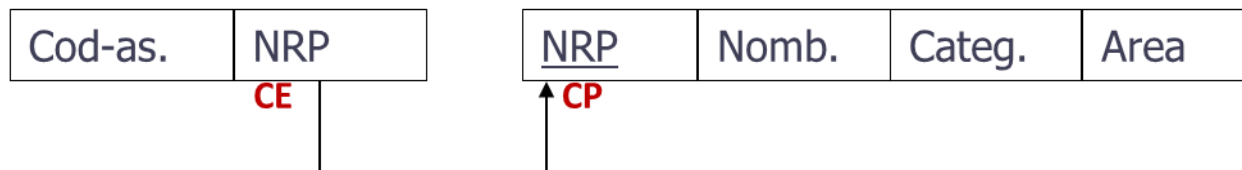
- Formalmente:

- Clave externa

- Sean $R[A_1, A_2, \dots, A_n]$, y $PK \subseteq \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ su clave primaria, sea $S[B_1, B_2, \dots, B_n]$, y $FK \subseteq \{B_1, B_2, \dots, B_n\}$ de manera que $\text{card}(PK) = \text{card}(FK)$. FK es clave externa de S con respecto a R si se verifica:
 - $\forall r \text{ instancia de } R \text{ y } \forall s \text{ instancia de } S, \forall x \in s \Rightarrow \exists y \in r / x[FK] = y[PK]$
 - Es decir, el “dominio activo” de FK debe estar incluido en el “dominio activo” de PK para cualquier instancia de la base de datos.

Imparte

Profesor



El modelo de datos relacional

Restricciones de integridad

- Integridad referencial:
 - Una base de datos en la que todos los valores no nulos de una clave externa referencian valores reales de la clave referenciada en la otra relación cumple la regla de integridad referencial.

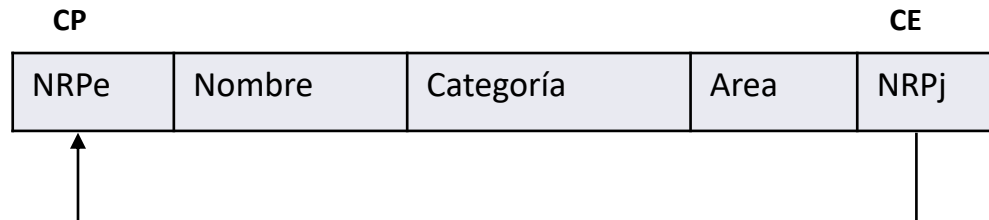
Si una relación incluye una clave externa conectada a una clave primaria, el valor de la clave externa debe ser, bien igual a un valor ya existente en el dominio activo de la clave primaria, o bien completamente nulo (si la semántica lo permite).

- La integridad referencial mantiene las conexiones en las bases de datos relacionales.

El modelo de datos relacional

Restricciones de integridad

- La integridad referencial
 - Puede haber más de una clave externa en una relación.
 - Puede haber una clave externa a la clave primaria de la propia relación.
- Ejemplo



El modelo de datos relacional

Restricciones de integridad

- EL SGBD debe encargarse de mantener las siguientes restricciones:
 - La unicidad de la clave primaria y de las claves candidatas.
 - Frente a operaciones de Inserción y Actualización, el SGBD debe rechazar los valores introducidos que sean iguales a los presentes en la BD para los atributos que el diseñador ha definido como clave primaria y como claves candidatas.

El modelo de datos relacional

Restricciones de integridad

- La restricción de integridad de identidad.
 - Frente a operaciones de Inserción y Actualización, el SGBD debe rechazar las modificaciones que vulneren la unicidad en la clave primaria y/o que asignen un valor NULO a algún atributo de la clave primaria.

El modelo de datos relacional

Restricciones de integridad

- Integridad referencial.
 - En inserción:
 - Rechazar la tupla insertada si el valor de la clave externa no concuerda en la relación referenciada para alguna tupla en el valor su clave primaria.
 - Si el valor para la clave externa es NULO y el diseño no lo permite, habrá de rechazar también esa inserción.
 - En actualización:
 - Si se actualiza la clave externa: rechazar la modificación si se produce alguna de las circunstancias descritas en punto anterior.
 - Si se actualiza la clave primaria de la relación referenciada: Actualizar en cadena las claves externa que la referencien (o impedir la actualización mientras existan referencias a valor anterior).
 - En borrado:
 - Si se borra la clave primaria en la relación referenciada: borrado en cadena de todas las tuplas que la referencian o poner valor nulo en la clave externa de todas esas tuplas.

Contenidos

- Definición de modelo de Datos
- El modelo de datos relacional
 - Estructura de datos
 - Restricciones de integridad
- Otros modelos de datos

Otros modelos de datos

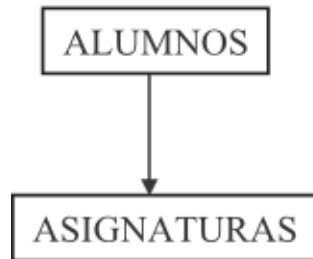
Modelo Jerárquico

- Fue el primero en implementarse físicamente
 - Nivel externo: aplicaciones Cobol.
 - No había interactividad:
 - Carecía de un lenguaje de consulta.
- Estructura de datos básica:
 - Árbol
 - Registro maestro.
 - Registros secundarios.
- La BD es una colección de instancias de árboles.

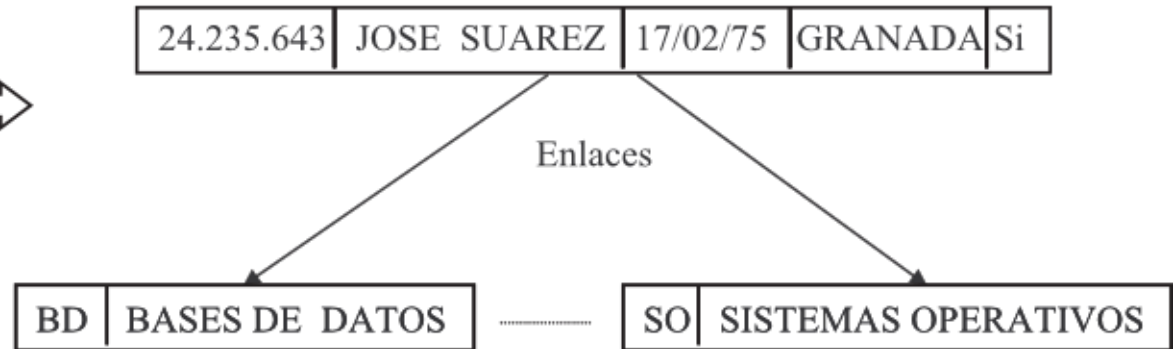
Otros modelos de datos

Modelo Jerárquico

Esquemas



Instancias



Otros modelos de datos

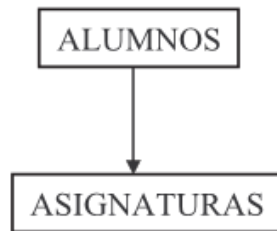
Modelo Jerárquico

- Esta estructura plasma de forma muy directa:
 - Relaciones muchos a uno.
 - Relaciones uno a uno.
- Relaciones muchos a muchos:
 - Hay que duplicar toda la información sobre las entidades involucradas.

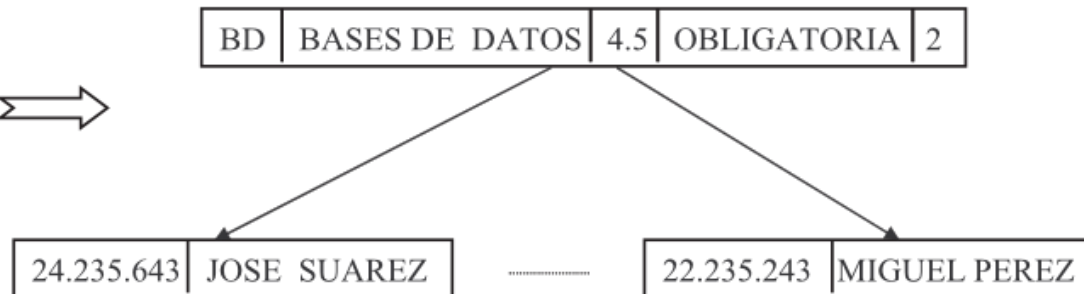
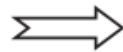
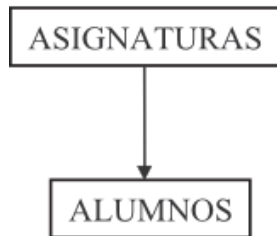
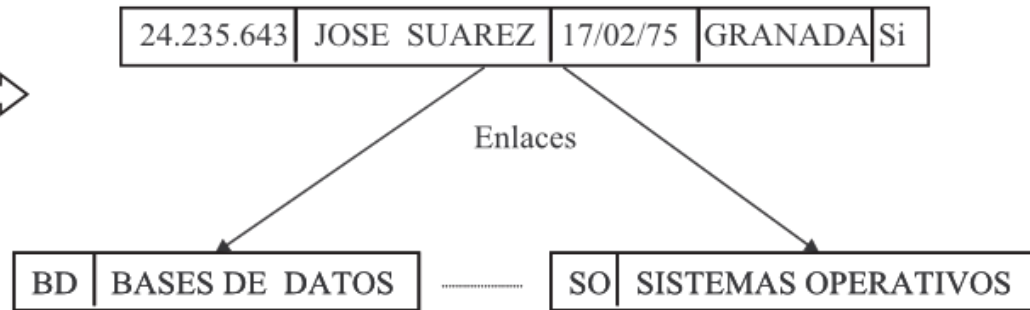
Otros modelos de datos

Modelo Jerárquico

Esquemas



Instancias



Otros modelos de datos

Modelo Jerárquico

- Inconvenientes:
 - Almacenar árboles en ficheros es complejo
 - Varios tipos de registros.
 - Punteros que hay que mantener.
 - DML difícil de:
 - Implementar.
 - Usar.
 - Dependencia existencial obligatoria de los registros de tipo secundario con respecto a los de tipo raíz:
 - No se podrá insertar un registro de tipo secundario mientras no exista uno de tipo raíz con el que “enlazarlo”.
 - Redundancia necesaria para plasmar relaciones muchos a muchos.
 - La integridad de los datos es costosa de mantener.

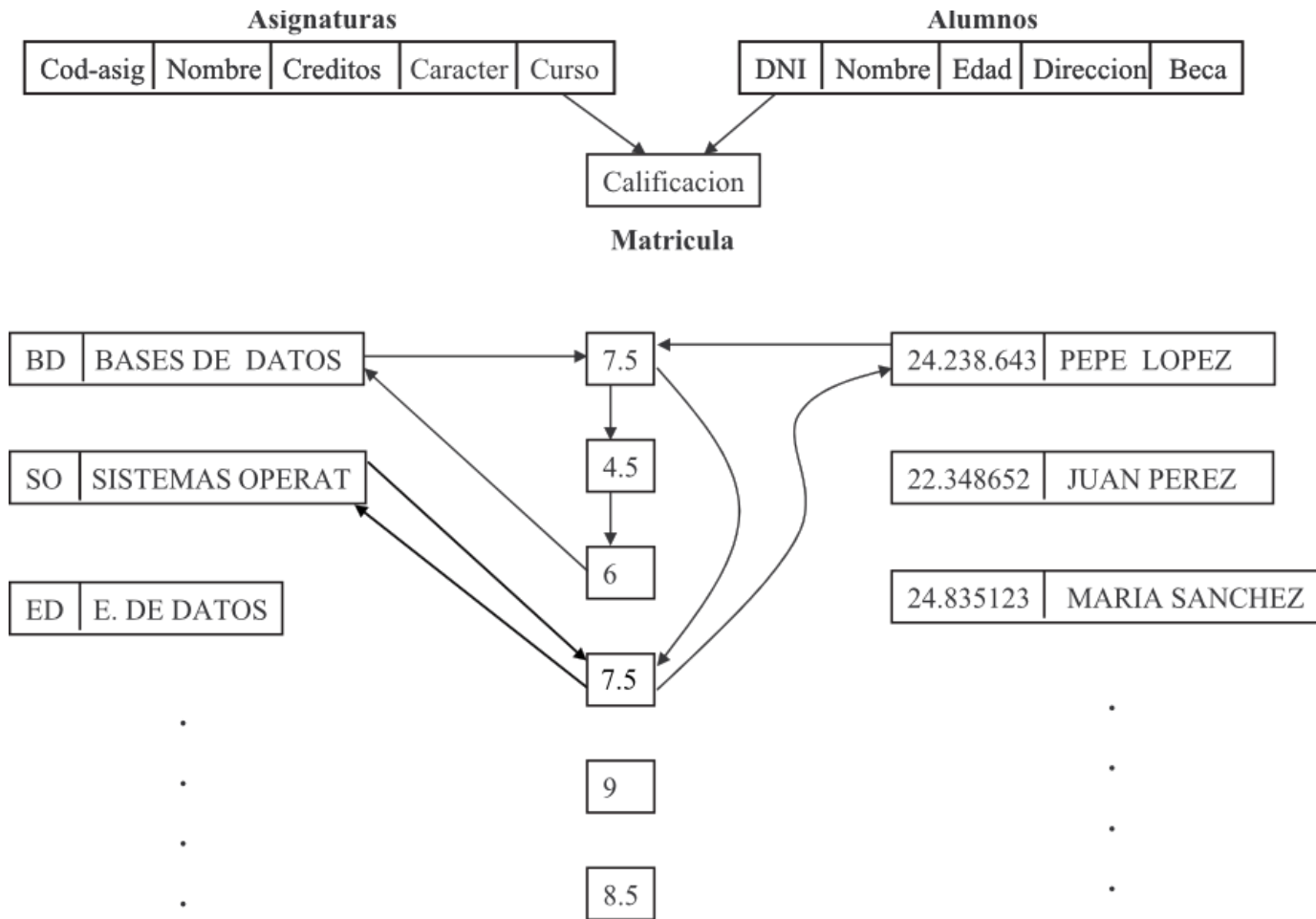
Otros modelos de datos

Modelo en Red

- Estructura de datos:
 - Grafos cuya topología depende de las conexiones existentes entre las entidades
 - Nodos: registros.
 - Arcos: enlaces entre registros (punteros).
 - Relaciones entre conjuntos de entidades:
 - Conectores: registros especiales (atributos propios de la relación).
 - Cada ocurrencia de un conector representa una asociación distinta.
 - Cualquier registro puede relacionarse con cualquier registro.
- Base de datos:
 - Colección de instancias de grafos.
- La estructura es muy genérica:
 - Permite plasmar todo tipo de relaciones.
 - Implementa directamente las relaciones muchos a muchos.

Otros modelos de datos

Modelo en Red



Otros modelos de datos

Modelo en Red

- Ventajas:
 - Estructura algo más homogénea.
 - Permite insertar nuevas entidades en un conjunto de forma independiente.
- Problemas:
 - La existencia de enlaces entre los registros hace que las operaciones del DDL y el DML sigan siendo complejas de implementar y utilizar.

Otros modelos de datos

Comparativa

- Con respecto a la representación

- Relacional

- Un solo elemento para la representación (esencialidad).
 - Conexiones lógicas.
 - Representación relaciones n:m simétrica.
 - Identidad por valor.

- Basado en grafos

- Dos elementos para la representación.
 - Conexiones en el modelo físico subyacente.
 - Representación conexiones n:m: imposible en modelos jerárquicos, difícil en modelos en red.
 - Identidad por posición.

- Con respecto a la consulta

- Relacional

- Consultas simétricas en jerarquías.
 - Obtención de la consulta como resultado global.



- Lenguajes declarativos (y también procedimentales).

- Basado en grafos

- Consultas no simétricas en jerarquías.
 - Mecanismo de navegación por punteros.



- Lenguajes procedimentales.

Otros modelos de datos

Orientación a objetos

- Debilidades de los SGBD relacionales:
 - Pobre representación de las entidades del mundo real.
 - Sobrecarga semántica de la estructura básica: la relación.
 - La estructura relacional es muy estricta:
 - Todas las tuplas (filas) han de tener los mismo atributos.
 - Los valores de un atributo (columna) pertenecen al mismo dominio.
 - Atributos han de tener un valor atómico.
 - SQL puramente relacional permite un conjunto de operaciones limitado. No permite modelar el comportamiento de muchos objetos del mundo real.
 - Object-relational impedance mismatch.

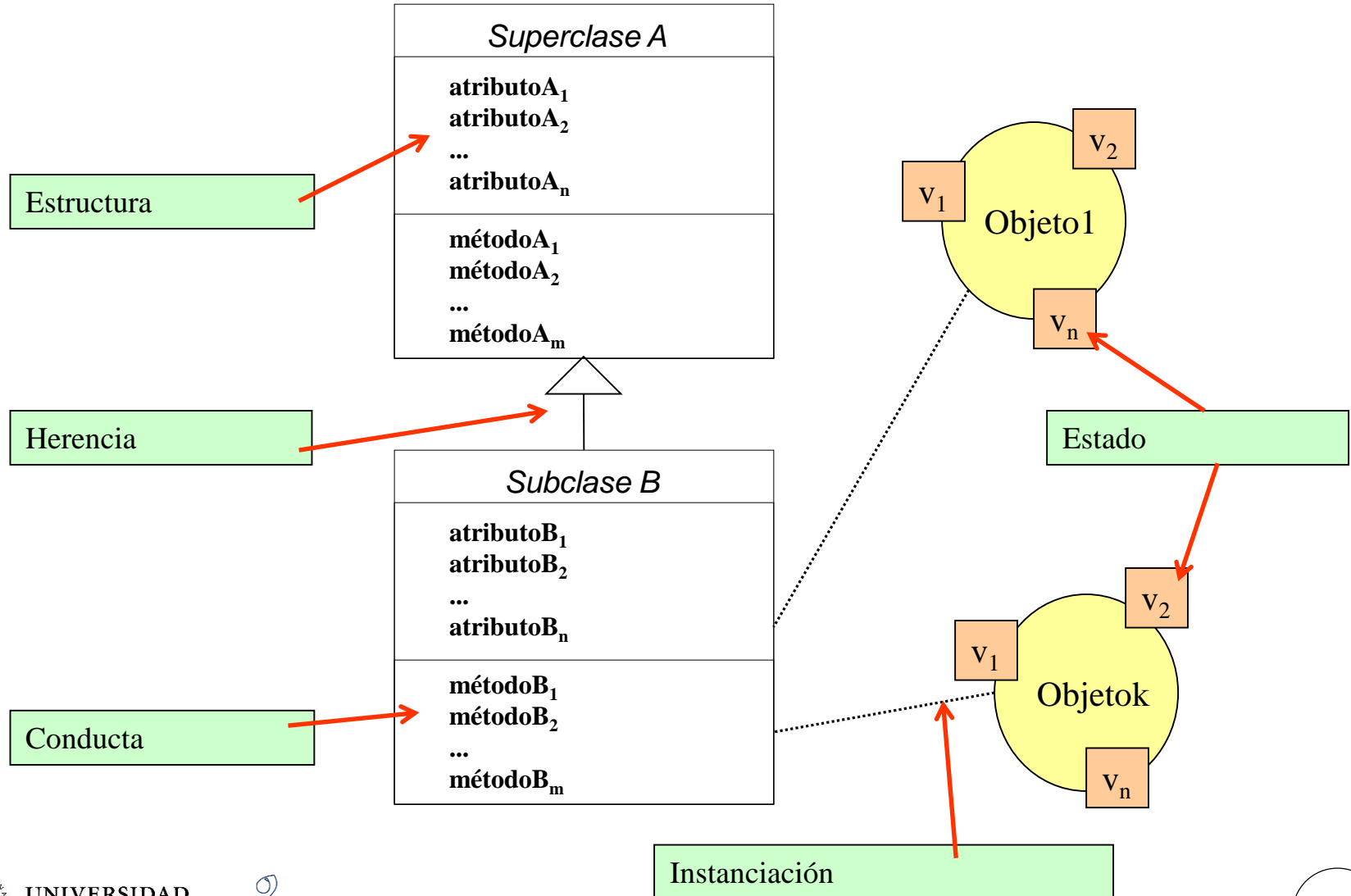
Otros modelos de datos

Orientación a objetos

- Filosofía del modelado orientado a objetos:
 - Abstractar un modelo de la realidad en forma de conjunto de objetos que interaccionan entre sí por medio de mensajes.
- Conceptos:
 - Estado / comportamiento.
 - Propiedades / métodos.
 - Encapsulamiento.
 - Herencia.
 - Polimorfismo.

Otros modelos de datos

Orientación a objetos



Otros modelos de datos

Orientación a objetos

- En el mundo de las Bases de Datos:
 - Primero: Orientación a objetos
 - Gran capacidad de modelado.
 - Dificultades de implementación del SGBD.
 - Después: Objeto-relacional
 - Solidez de SGBD relacionales.
 - Capacidad de modelado de la orientación a objetos.

Otros modelos de datos

Cubos de datos – sistemas multidimensionales

- Dos modelos de BD en la empresa:
 - Bases de datos operacionales:
 - Modelos relacional o de objetos.
 - OLTP.
 - Bases de datos analíticas:
 - Modelo multidimensional.
 - OLAP.

Otros modelos de datos

Cubos de datos – sistemas multidimensionales

- OLTP: On-line Transaction Processing
 - Aplicaciones OLTP
 - Soporte a operaciones diarias: estructuradas, repetitivas.
 - Requieren datos detallados y al día.
 - Las operaciones afectan fundamentalmente a *pocos* registros a los cuales se accede principalmente a través de la clave primaria.
 - Es de vital importancia:
 - Consistencia.
 - Fiabilidad.
 - Criterio esencial de rendimiento:
 - Optimizar la gestión de transacciones.

Otros modelos de datos

Cubos de datos – sistemas multidimensionales

- OLAP: On-line analytical processing
 - Aplicaciones OLAP
 - Orientadas al soporte de decisiones.
 - No son tan previsibles.
 - Datos importantes
 - Consolidados.
 - Resumidos.
 - De tipo histórico.
 - Estos sistemas necesitan resolver consultas:
 - Complejas.
 - Fundamentalmente “ad hoc”, aunque también predefinidas.
 - Pueden involucrar a millones de registros.
 - Necesita estructuras de datos diferentes.
 - El procesamiento de consultas y el tiempo de respuesta son más importantes que el control de transacciones.

Otros modelos de datos

Cubos de datos – sistemas multidimensionales

BD Operacional	Orientada a ...	DBAs, Programadores de aplicaciones, Operadores ...	Función	Soporte al funcionamiento diario de la organización.	Procesamiento	De transacciones.
DW		Ejecutivos.		Soporte a la toma de decisiones.		Analítico.

Datos	Uso	Acceso	Crucial
Actuales, aislados, relacionales...	Repetitivo.	Lectura/escritura. Transacciones simples.	Gestión de transacciones. Consistencia de los datos.
Históricos, resumidos, integrados, multidimensionales...	"Ad hoc".	Lectura. Consultas complejas.	Gestión de consultas. Oportunidad de los datos.

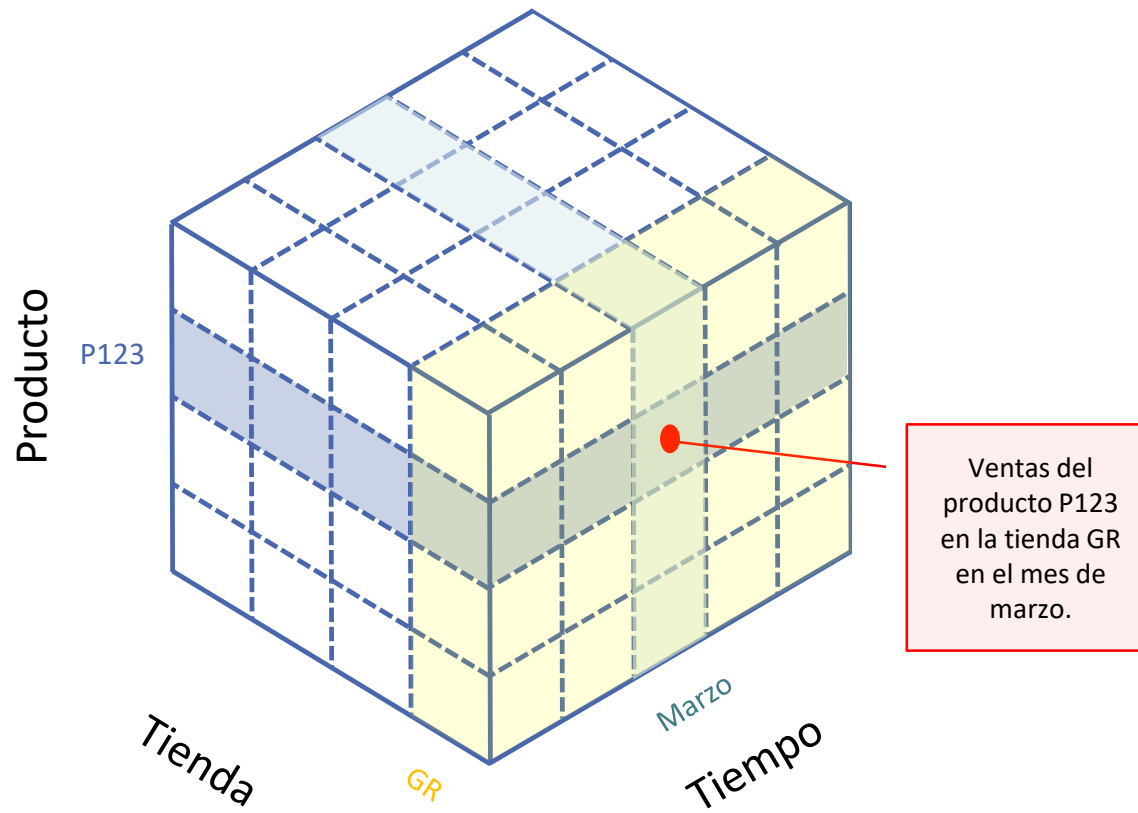
Otros modelos de datos

Cubos de datos – sistemas multidimensionales

- Modelado Dimensional:
 - Técnica de modelado que permite organizar los datos como un conjunto de medidas que están descritas por aspectos comunes del negocio.
 - Es de probada utilidad para agregar/desagregar datos y reordenarlos para el análisis.
 - Está enfocado para trabajar sobre datos numéricos: valores, conteos, ratios,
 - Si se compara con otros modelos más propios de sistemas operacionales (modelado E/R, los diagramas de clases, o modelos de datos lógicos como el relacional o el objeto-relacional), puede considerarse más fácil de entender y usar (es más sencillo) y visualmente más atractivo.

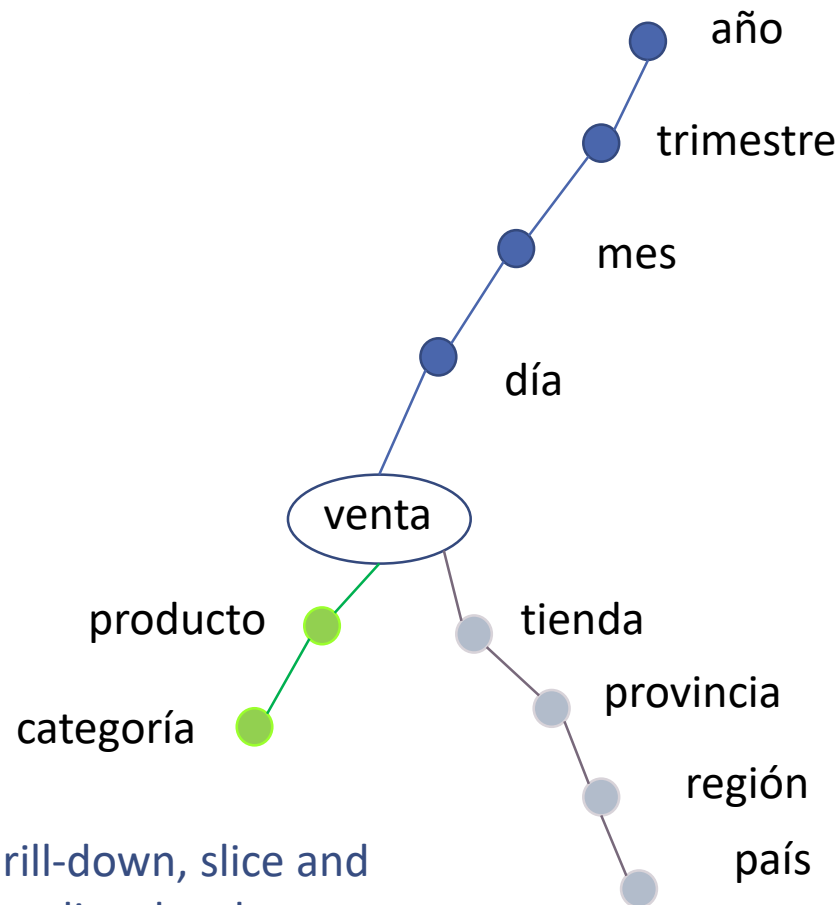
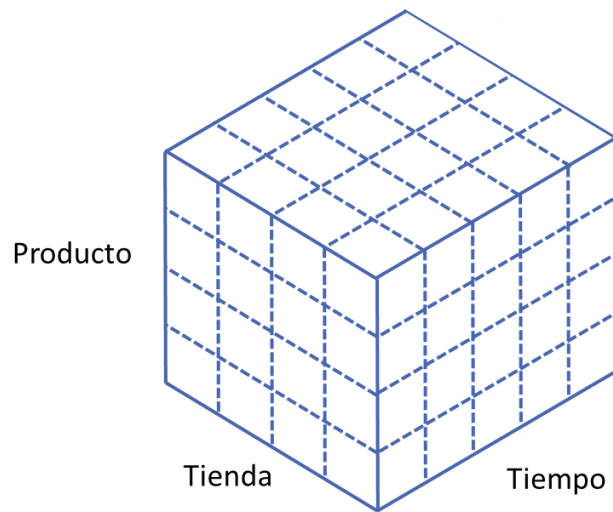
Otros modelos de datos

Cubos de datos – sistemas multidimensionales



Otros modelos de datos

Cubos de datos – sistemas multidimensionales



Las operaciones OLAP (roll-up, drill-down, slice and dice, pivot) permiten consultar/analizar los datos.

Contenidos

- Definición de modelo de Datos
- El modelo de datos relacional
 - Estructura de datos
 - Restricciones de integridad
- Otros modelos de datos