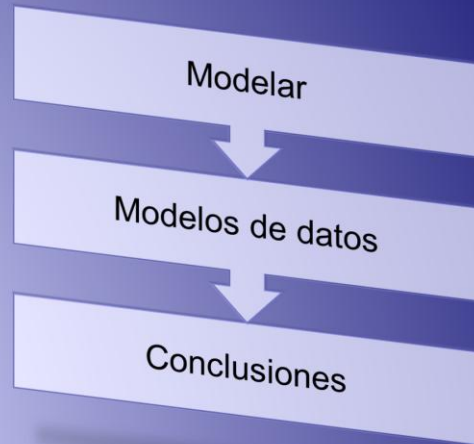


modelos de datos
Tema 2



modelar: sistema

- Conjunto de cosas relacionadas ordenadamente entre sí para cumplir unos determinados objetivos
 - *¿Cómo puedo saber cuándo pedir a proveedores porque me falta mercancía?*



Modelar consiste en representar una realidad pero eliminando aquellos detalles que no son relevantes para el objetivo final: el color del pelo de los empleados, los asientos de cuero del conductor... todo eso no me ayuda a gestionar mi almacén o mi facturación.

modelar: propiedades del sistema

- **Propiedades estáticas**
 - entidades (u objetos), propiedades (o atributos) de esas entidades, y relaciones entre esas entidades
- **Propiedades dinámicas**
 - operaciones sobre entidades, sobre propiedades o relaciones entre operaciones
- **Reglas de integridad**
 - sobre las entidades y las operaciones (por ejemplo, transacciones)



fundamentos de las bases de datos

3

Lo que vamos a desarrollar aquí son todas aquellas características que son o deberían ser comunes a todos los modelos de datos, ya que todos aspiran a modelar un sistema de información con estos tipos de propiedades.

modelar: sistemas de información mecanizados

- Transaccionales
 - operaciones comunes y tediosas
 - objetivo: reducción tiempo, eficiencia
 - ejemplos: ingresos de caja, reintegros, listados...
- De información gerencial
- De soporte a la decisión
- De información a ejecutivos
- ...



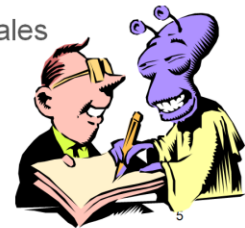
Desde un principio, piénsese en las calculadoras, el fin ha sido automatizar las tareas repetitivas y mecánicas de la gestión. Más tarde, con la llegada de avances tecnológicos, ya se empezó a ver que un ordenador era capaz de darnos más cosas.

modelar: reflexión

- ¿Por qué nace el lenguaje?
 - Necesito decir cosas y que los demás me entiendan
- ¿Por qué inglés y no “onglés”?
 - Por que muchos aceptaron el inglés y el “onglés” solo lo utiliza el que se lo inventó
- ¿Cómo se escribe?
 - Necesito expresar una idea
 - elijo las palabras
 - compongo la frase siguiente las reglas gramaticales aceptadas
 - si no lo hago así, no me entenderán



fundamentos de las bases de datos



En realidad, los modelos de datos no son más que lenguajes muy precisos y limitados a un problema muy concreto.

modelo de datos

- ¿Qué es?
 - la escritura que utilizamos para describir sistemas de información
 - tiene sus “*palabras*” y su “*gramática*”
- ¿Porqué?
 - el lenguaje habitual puede ser muy ambiguo
 - el modelo de datos debe tener una única forma de representar un determinado concepto
 - los modelos de datos tienen un propósito muy particular
 - representar sistemas de información
 - no exclusivo de BD pero así lo vamos a enfocar



Los modelos de datos no son lenguajes para el habla cotidiana, no sirven para mantener una conversación, pero sí son "perfectos" para describir sistemas de información.

modelo de datos: modelo y esquema



- **Modelo de datos**

- La **herramienta** intelectual que nos permite estructurar los datos de forma que se capte la semántica de los mismos
- Wikipedia (inglés):
 - "en ingeniería del software es un modelo abstracto que describe cómo se representa la información y cómo se accede a ella"
 - "Habitualmente los modelos de datos se especifican por su lenguaje de modelado de datos"

- **Esquema**

- El **resultado** de aplicar un determinado modelo de datos a la representación de los datos
- La **representación** del sistema de información
 - RAE: (Del lat. *schema*, y este del gr. *σχῆμα*, figura).
 - 1. m. Representación gráfica o simbólica de cosas materiales o inmateriales. *He hecho un esquema de mi casa ideal. Esquema del funcionamiento de un sistema electoral.*



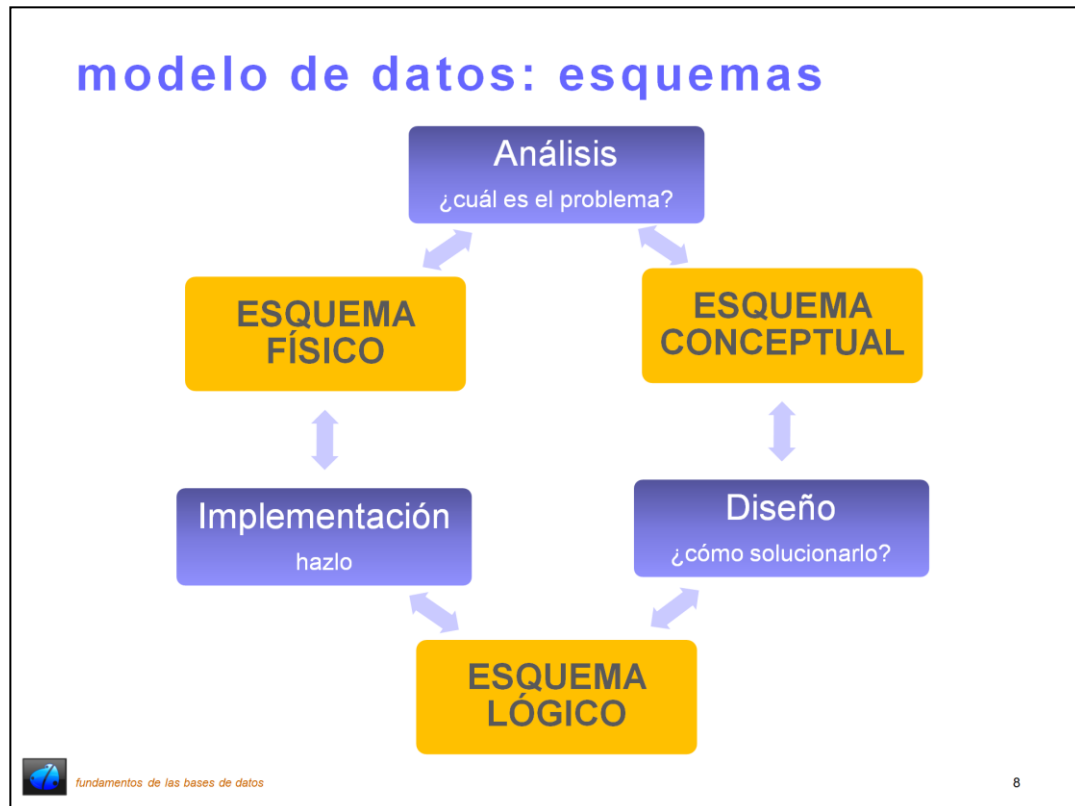
fundamentos de las bases de datos

7

Modelo de datos, tal y como lo estamos presentando aquí, es un lenguaje, con sus signos o conceptos y sus reglas de composición o sintaxis.

Se dice que es una herramienta intelectual porque no es un martillo, por poner un ejemplo. Es una herramienta como las tablas de multiplicar, las podemos representar pero no existen más que como idea, no como ente físico. La semántica de los datos es asociar, pongamos, la tabla artículo a la idea de catálogo de venta y que, como tal, son susceptibles de formar parte de un pedido y una compra por parte de un usuario.

El resultado de usar un modelo de datos para describir un sistema de información en particular es un esquema (podemos, salvando las distancias, asimilarlo a un documento escrito en español)



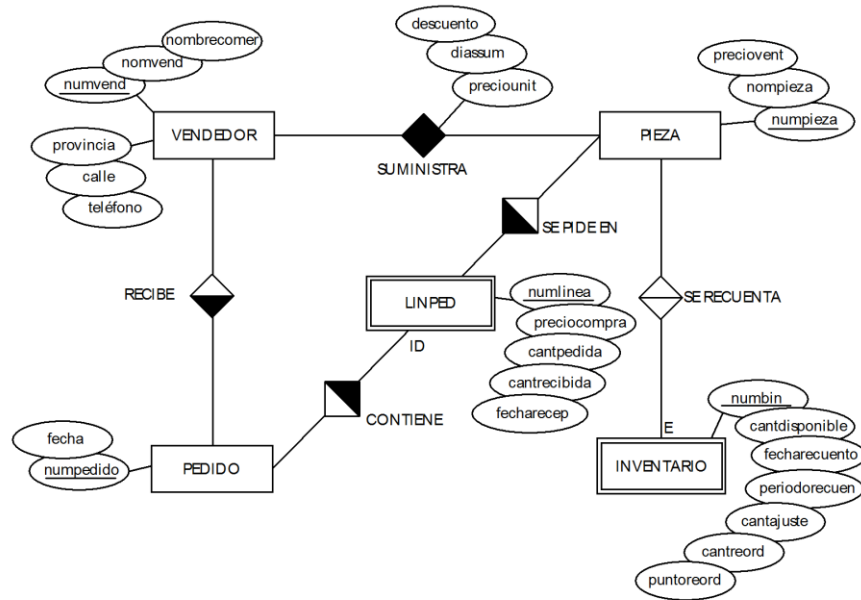
Desde los inicios de la ingeniería del software, uno de los paradigmas de desarrollo clásicos es el ciclo análisis-diseño-implementación. Puesto que nos centramos en la gestión de datos, el análisis nos daría como resultado un esquema conceptual, una descripción general de nuestro sistema de información independiente de si vamos a utilizar una máquina o no.

El diseño consiste en trasladar las ideas recogidas en el esquema conceptual a un nuevo esquema lógico, este ya sí dependiente de la máquina y el software (la base de datos) que vayamos a utilizar. Por último la traducción del esquema lógico al físico pasa por la fase de implementación.

Téngase en cuenta que esto es un resumen válido para entender el desarrollo de un sistema de información mecanizado. Estas fronteras a veces son difusas y dependen mucho del contexto en el que nos movamos. En cualquier caso, cuando nos movemos en el entorno de bases de datos, es muy normal encontrar el esquema conceptual en modelo entidad-relación y el lógico en modelo relacional (tablas); el físico ya depende más del propio motor de la base de datos puesto que estamos hablando de cómo son los ficheros que almacenan los datos en disco duro.

Lo importante es entender que cada esquema representa un nivel de independencia de datos: lo que nosotros vemos, en MySQL por ejemplo, es una representación de los datos que nos ofrece el motor de base de datos, **una tabla no tiene por qué ser un fichero**. O dicho de otra forma, la manera en que MySQL nos ahorra el trabajo de entender y manejar un conjunto de ficheros es presentarnos los datos en forma de tablas y ser él el que se encargue del "trabajo sucio" de interactuar con el sistema operativo.

modelos de datos: esquema conceptual: entidad-relación



fundamentos de las bases de datos

9

Un ejemplos de un esquema en entidad-relación (que estudiaremos, pero con una notación ligeramente diferente)

modelos de datos: esquema lógico: relacional

table vendedor

```
( numvend number(4),
  nomvend varchar2(30),
  nombrecomer varchar2(30),
  telefono char(12),
  calle varchar2(30),
  ciudad varchar2(20),
  provincia varchar2(20),
  primary key (numvend) );
```

table pieza

```
( numpieza varchar2(16),
  nompieza varchar2(30),
  preciovent number(9,2),
  primary key (numpieza));
```

...

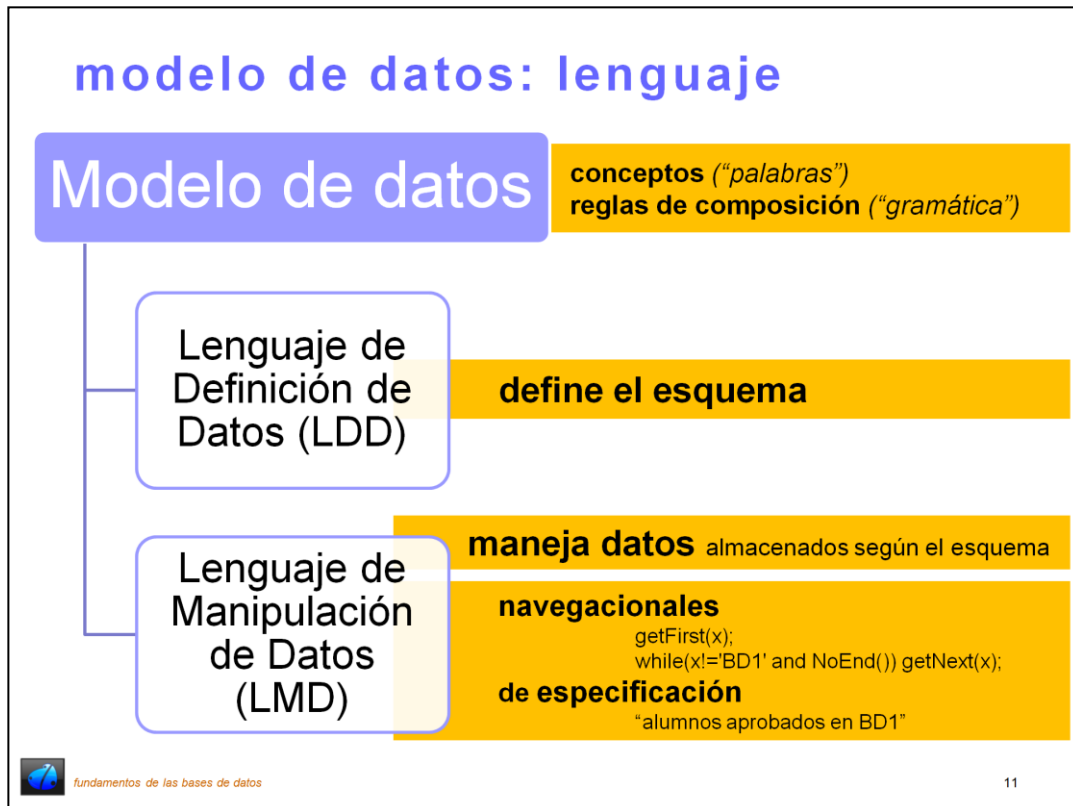
table preciosum

```
( numpieza varchar2(16),
  numvend number(4),
  preciounit number(9,2),
  diassum number(3),
  descuento number(2),
  primary key (numpieza,numvend),
  foreign key (numpieza)
    references pieza (numpieza),
  foreign key (numvend)
    references vendedor (numvend) );
```

...



Un ejemplos de un esquema en modelo relacional (que estudiaremos)



A partir del modelo de datos, que se compone de conceptos y reglas de composición (lo mismo que el lenguaje natural se compone de un léxico y una gramática), se suele distinguir entre LDD y LMD. Por poner ejemplos cercanos, en SQL, la parte de definición de datos contiene la orden `create table`, mientras que la de manipulación abarca, entre otras, `inserte`, `update`, `delete` y `select`.

La gran diferencia de SQL frente a sus predecesores es que un lenguaje de especificación, no navegacional, la tarea de recorrer los registros en los ficheros hasta ofrecer los datos en la pantalla en forma de tabla la realiza el motor de la base de datos y a nosotros no nos interesa (o normalmente no mucho) saber cómo lo hace. Sí nos interesa poder preguntar por "los usuarios de la provincia de Alicante".

modelo de datos: ¿BD?

- SGBD \cong implementación MD
 - Base de Datos **RELACIONAL**
 - datos estructurados en una BD conforme al MODELO RELACIONAL
 - **SGBD RELACIONAL**
 - sistema informático capaz de manejar una BD RELACIONAL
 - *SGBD Objeto-relacional, XML, jerárquica ...*



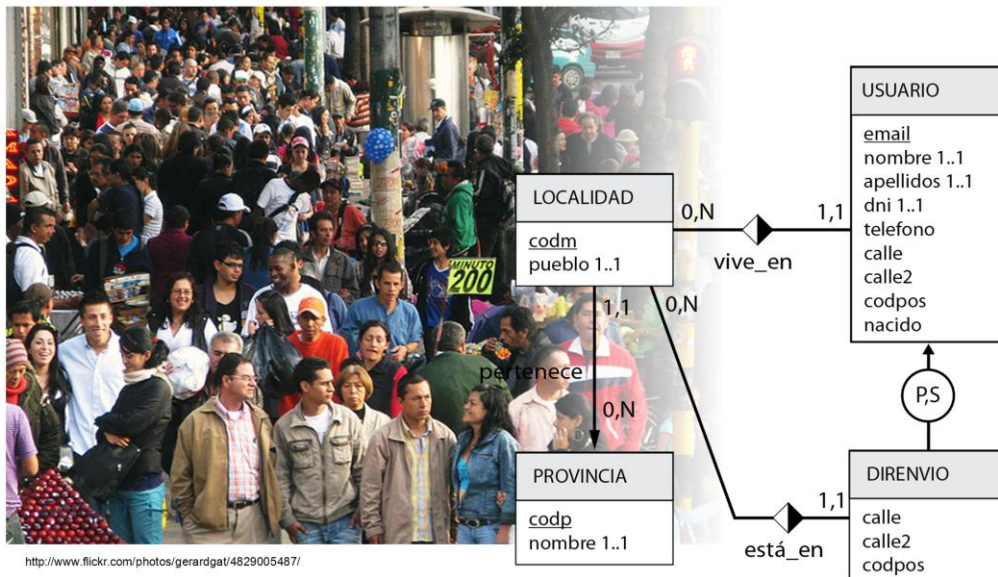
fundamentos de las bases de datos

12

Un sistema de gestión de bases de datos (SGBD) suele ser una implementación de un determinado modelo de datos. Por ejemplo, MySQL, Oracle Database o SQL Server son implementaciones del modelo relacional.

Pero también hay bases de datos orientadas a objetos, objeto-relacionales, XML, y muy anteriores a estas, las jerárquicas y las CODASYL (en red).

modelos de datos: modelado



Modelar es abstraer los detalles esenciales, aquellos que consideramos relevantes para nuestro sistema de información, utilizando un determinado modelo de datos.

El color del pelo de los usuarios NO es relevante. Si viste de rojo, azul, negro... NO es relevante. El correo, el teléfono, su nombre... SÍ es relevante.

Lo que es relevante se estructura, se almacena, se recupera; lo que es irrelevante se desecha, se ignora.

modelos de datos: modelado

- **Mecanismos de abstracción**
 - **Clasificación**
 - Definir clases de objetos básicas
 - **Agregación**
 - Construir clases de objetos complejas
 - **Generalización**
 - Establecer “tipos” entre las posibles instancias de la clase
- **Restricciones semánticas**
 - dominio
 - identificación
 - correspondencia entre clases



fundamentos de las bases de datos



14

En realidad, sea cual sea el modelo de datos, siempre vamos a poder representar, como mínimo, clasificaciones, agregaciones y generalizaciones, así como la definición de restricciones de dominio, identificación y correspondencia entre clases.

Es, más bien, el proceso mental que realizamos cada vez que intentamos abstraer y organizar los datos de un problema, obtener un esquema de nuestro sistema de información.

modelos de datos: modelando

- ¿Qué hay aquí?

Gertrudis, 1, Toribio, Fanessa, Elche, 0, Alicante,
cereza, Liborio, Asunción, -2, Guarromán, Bocairent,
Honorio, Matalascañas, La Virgen del Camino, 10,
Kevin Costner de Jesús, 100, 20, -15, Ibi, San Vicente
del Raspeig, El Campello, Antonio, plátano, melón,
José, María, Bartolo, Pego, Gijón, manzana,
Veguellina de Órbigo



fundamentos de las bases de datos

15

Ejercicio: **clasifica** estos términos

modelos de datos: modelando.

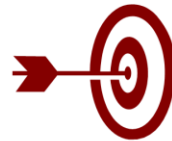
- Propongo...

Pueblo = {Elche, Alicante, Guarromán, Bocairent, Matalascañas, La Virgen del Camino, Ibi, San Vicente del Raspeig, El Campello, Pego, Gijón, Veguellina de Órbigo}

Persona = {Gertrudis, Toribio, Fanessa, Liborio, Asunción, Honorio, Kevin Costner de Jesús, José, María, Bartolo, Antonio}

Fruta = {plátano, melón, manzana, cereza}

Entero = {0, 1, -2, 10, 100, 20, -15}



fundamentos de las bases de datos

16

propongo porque no sería la única solución

Hemos **clasificado**, agrupado objetos (valores) en clases; hemos construido las primeras **clases de objetos** sobre las que se va definir todo el sistema.

modelos de datos: modelando..

- ¿Y aquí?

Las personas no pueden quedarse quietas, quieren viajar a lugares exóticos, puntos del mapa que evocan tradiciones ancestrales y arte en el buen comer. Así, algunos de estos viajes, simplemente, buscan la compra de frutos prohibidos por la climatología caprichosa del lugar de origen



fundamentos de las bases de datos

17

Ejercicio: clasifica estos términos, extrae conjuntos de valores que servirán para construir nuevos objetos, para agregar posteriormente.

modelos de datos: modelando...

- Por ejemplo:

Persona **viaja_a** Pueblo = {Gertrudis **viaja_a** Guarromán, Bartolo **viaja_a** Guarromán, Bartolo **viaja_a** Bocairent}

Viaja_a **comprar** *n* Fruta =
{Bartolo **viaja_a** Guarromán **comprar** 10 plátanos}

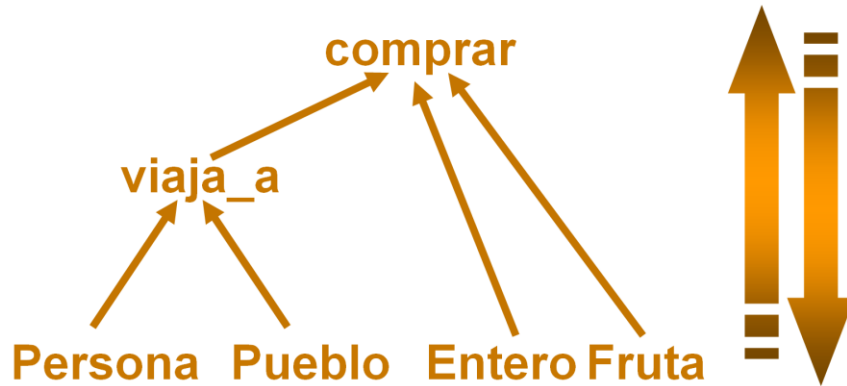


fundamentos de las bases de datos

18

agregando, generando objetos complejos a partir de otros ya creados.

modelos de datos: el esquema



fundamentos de las bases de datos

19

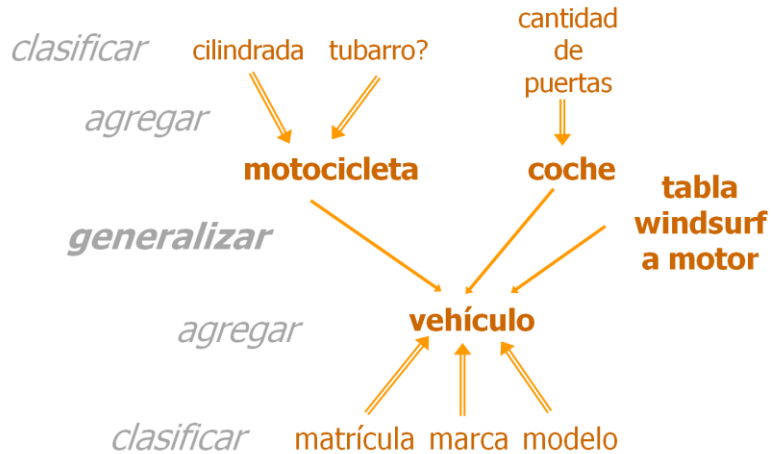
Al final, dejando de lado lo simple del ejemplo, no deja de ser un proceso de análisis y diseño hasta que conseguimos describir nuestro problema a nuestro gusto.

No está claro si es *top-down* o *down-top*, nuestra forma de trabajar muchas veces parte de algo general y lo completa a medida que se va teniendo más claro lo que queremos.

Sí parece que, desde un punto de vista puramente teórico, **si no clasificas antes, no puedes agregar**. Necesito persona y pueblo para agregar en *viaja_a*.

modelos de datos: generalización

- Generalizar



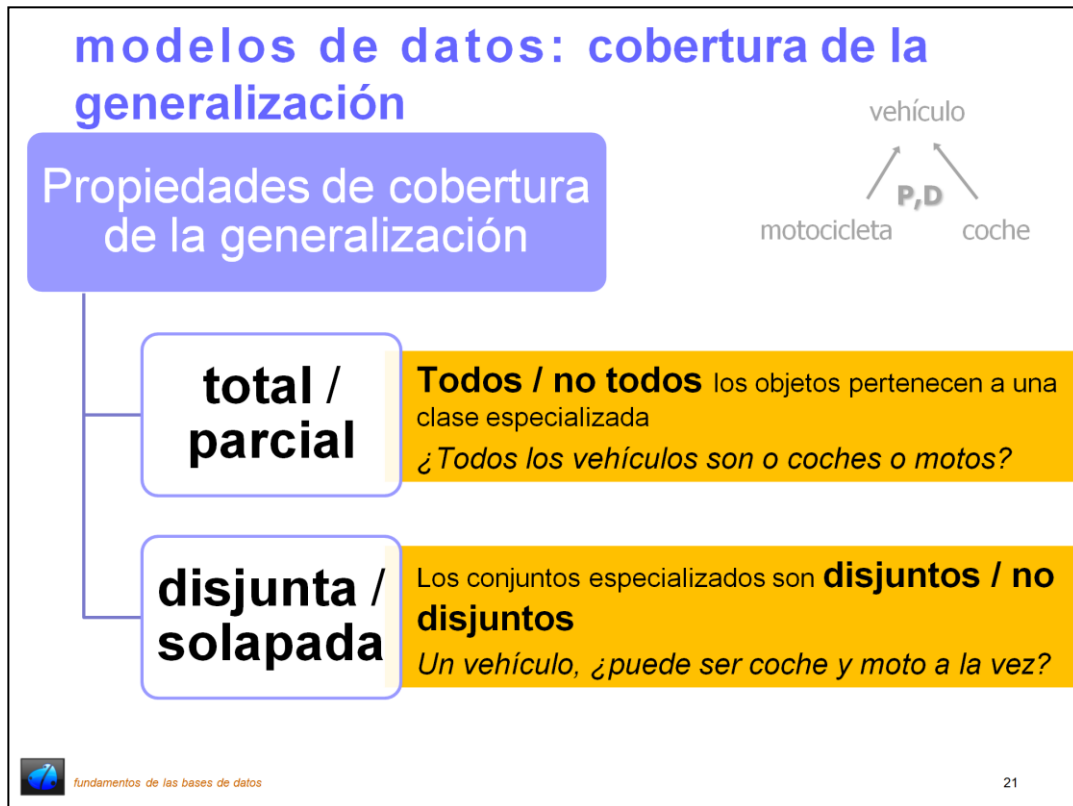
fundamentos de las bases de datos

20

La generalización (o especialización) consiste en determinar que unos atributos son comunes a toda una clase de objetos, pero que dentro de ella se pueden distinguir tipos o subconjuntos.

Por ejemplo, todos los vehículos van a tener matrícula, marca y modelo. Pero si, además, son motocicletas, también tendrán cilindrada y un testigo que diga si tienen o no tubarro. Por contra, si un vehículo es un coche, no tendrá ni cilindrada ni tubarro, pero sí cantidad de puertas, además de matrícula, marca y modelo, claro. Las tablas de windsurf a motor no tiene atributos propios, pero se mantiene la especialización porque nos interesa de alguna manera que este gráfico tan simple no puede mostrar.

Se entiende que los vehículos que no sean motos, coches o tablas, son simplemente vehículos, nuevamente con su matrícula, marca y modelo.



De hecho, cualquier generalización debería ir acompañada de sus propiedades de cobertura para saber exactamente como queremos que se comporte nuestra base de datos.

Entiéndase que todas estas definiciones y diseños adquieren esta forma porque pretendemos que nuestra estructura de datos nos obligue a gestionar los datos de una forma determinada. Si decimos que la generalización de vehículo es parcial y disjunta, nuestra base de datos podrá almacenar vehículos que no sean motos ni coches, pero si alguno es coche no puede ser simultáneamente moto, y viceversa.

Otro diseño haría que las posibilidades de insertar y almacenar datos en nuestra base de datos cambiara.

modelos de datos: tipos

- ¿Cuántos modelos de datos hay?
 - muchos, muchísimos
 - algunos han sido mayoritariamente aceptados, otros no
- ¿Cuál es el mejor?
 - ¿para qué problema?
 - depende de muchos factores



En realidad, para nosotros E-R y relacional, pero hay muchos más.

modelos de datos: clasificación

- Primitivos
 - archivo convencional, registros
- Clásicos (registros)
 - jerárquico, red, **relacional** (¿registros?)
- Semánticos (oo y lógica)
 - ¿**E-R**?, UML, semántico general, orientado a objetos...
- Otros (de propósito particular)
 - cartografía, CAD/CAM, hipertexto



fundamentos de las bases de datos



23

Para los muy organizados y sistemáticos, las clasificaciones de siempre: los modelos primitivos no son, en realidad, modelos de datos, son simples sistemas de fichero convencional (secuenciales, directos, indexados, etc.)

Los clásicos son 3 y en ese orden de aparición.

El entidad-relación ya se considera semántico (aunque guarda un paralelismo "bastante sospechoso" con el modelo relacional que se podría resumir, groseramente, como un "ponerle dibujitos al MR"), siendo este tipo de modelos de datos aquellos que se les supone una capacidad expresiva mayor que se traduce en más y más ricos conceptos de representación.

Hay una cuarta clase que son aquellos modelos que se aplican en un área muy concreta y con problemática específica, siendo los sistemas de información geográfica (GIS) una de ellas (trabajan con coordenadas, distancias, elevaciones del terreno, mapas, etc.)

conclusión



Modelo de datos

- herramienta intelectual de representación
- no sólo aplicable a BD
 - pero... *modelo relacional, entidad-relación, ...*
- evolución
 - nuevas exigencias hacen inadecuados a los modelos

Esquema

- ¿qué son?
 - *nuestros "escritos"*
- ¿en qué "idioma"?
 - *en qué MODELO DE DATOS*
 - *podemos elegir uno distinto para cada esquema*
- *son representaciones de sistemas de información*
 - *en nuestro caso, otra vez, para mecanizarlos*



Ideas que deben quedar claras.

conclusión: referencias

- fbddocs.dlsi.ua.es/lecturas

