



Tema 3-1: Representación de los Problemas del Mundo Real

Gonzalo Cerruela ISCBD



Objetivos:

- Los Problemas del Mundo real: la abstracción, representación, análisis de los problemas.
- Los Modelos de Datos: modelos de datos y SGBD. El Modelo Entidad—Interrelación.
- El Modelo Entidad--Interrelación extendido (EE-R): tipos de interrelaciones jerárquicas. Sintaxis del Modelo EE--R. Ejemplos.
- Aplicaciones del modelo EE-R. El catastro Municipal



Bibliografía

- 1. Bases de Datos: Desde Chen hasta Codd con Oracle-i, Luque Ruiz, I., Gómez-Nieto, M.A., López Espinosa, E., Cerruela García, G., Ra-Ma, 2001. (Capítulo 2)
- C. BATINI, S. CERI, B. NAVATHE (1994). Diseño Conceptual de Bases de Datos. Un Enfoque de Entidades Interrelaciones. Addison-Wesley/Maz de Santos. Traducción de Conceptual Database Design: An EntityRelationship Approach 1992. (Capítulos 2 y 3)
- 2. C.J. Date (2001). Introducción a los Sistemas de Bases de Datos, Addison-Wesley, 2001. (Capítulo 12)
- 1. R. A. Elmasri, S. B. Navathe. Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos, Addison-Wesley, 2002. (Capítulo 3)



Introducción

El Modelo de Datos

- Es una unidad de abstracción mediante la cual puede describirse un fenómeno real o abstracto.
- Mediante el uso de un modelo de datos se describen:
 - las propiedades que caracterizan el fenómeno y que lo diferencian de otros fenómenos que se puedan o no describir
 - las relaciones entre estas propiedades, y cómo las propiedades y las relaciones pueden evolucionar con el tiempo.
- En definitiva, mediante un modelo de datos se describen las características estáticas y dinámicas de un fenómeno.

Un modelo de datos es, por tanto, un conjunto de reglas de acuerdo a las cuales puede ser descrito un fenómeno.



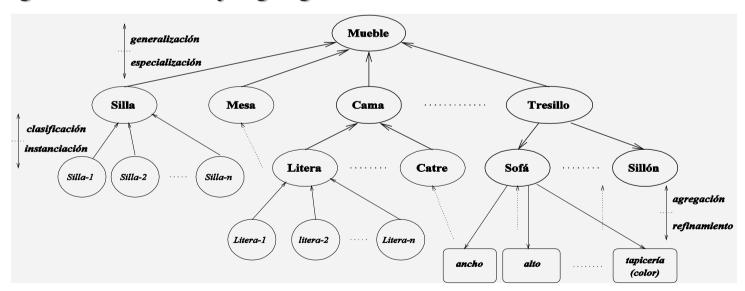
LOS PROBLEMAS DEL MUNDO REAL

- •Mediante el uso de un modelo de datos puede ser representado cualquier *problema* sobre el que se desea obtener información para su conocimiento y/o solución.
- •El primer paso es la determinación de los límites del problema.
- •Este proceso de simplificación es innato al proceso mental del ser humano y está basado en la capacidad de abstracción.



La abstracción

- La abstracción es la capacidad mediante la cual una serie de objetos se categorizan en un nuevo objeto mediante una función de pertenencia.
 - Al nuevo objeto se le denomina clase o tipo de objeto, y todos los elementos categorizados en esta clase tienen propiedades comunes, las cuales caracterizan la clase.
- En la definición de los datos, la abstracción es utilizada de dos formas: generalización y agregación.



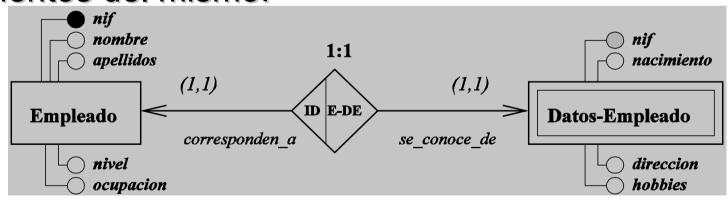


- La generalización es la abstracción por la cual un conjunto de clases de objetos puede ser visto como una nueva clase de objetos más general.
 - La generalización de objetos simples en una clase (por ejemplo, cada una de las sillas en la clase Silla) es denominada clasificación, y se les denomina especialización e instanciación a los procesos inversos a la generalización y clasificación.
- La agregación, por otra parte, es la capacidad de considerar un objeto basándose en los elementos que lo constituyen.
 - El proceso inverso a la agregación se denomina *refinamiento*, mediante el cual se puede representar a aquellos objetos simples o propiedades que caracterizan a una clase de objetos.
- La generalización puede asociarse con el concepto es_un ...
- La agregación puede asociarse con el concepto parte_de ...



Representación de los Problemas del Mundo Real

- La representación de un problema puede llevarse a cabo haciendo uso de la abstracción de forma ascendente o descendente en complejidad (normalmente se utilizan las dos).
- En la descripción de un problema es necesario también representar las interdependencias entre los elementos del mismo.





Análisis de los problemas

De forma general, la representación de un problema requiere el seguimiento de los siguientes pasos:

- La definición del problema, mediante una descripción simple.
- 1. La *definición de la arquitectura del problema*, mediante una descripción de las *partes* importantes del sistema.
- 1. La definición de la estructura del problema, mediante la descripción de los elementos del sistema.
 - 1. definición del objeto
 - 2. medida del objeto
 - 3. relaciones entre los objetos
 - 4. restricciones



Modelos de datos y Sistemas de Gestión de Bases de Datos

•Cada SGBD está basado en el uso de un modelo de datos y en el uso de su teoría y, por tanto, heurística, para la descripción y manipulación de los datos.

SGBD	Modelo Datos
Jerárquicos	Jerárquicos
En Red	plex
Relacionales	Relacional
Orientados a Objeto (O2,Gemstone,G- Base,Statice)	Orientados a Objeto



EL MODELO ENTIDAD-INTERRELACIÓN

El *Modelo Entidad-Interrelación* (E-R) fue propuesto por *Peter Chen* para la representación conceptual de los problemas y como un medio para representar la visión de un sistema de forma global.

- Permiten la representación de cualquier tipo de sistema y a cualquier nivel de abstracción o refinamiento.
- Está soportado en la representación de los datos haciendo uso de grafos y de tablas.
- Son representados los elementos que forman parte del sistema y las relaciones existentes entre ellos.



Conceptos básicos:

Conjunto: se denomina *conjunto*, a la agregación de una serie de objetos elementales mediante una función de pertenencia.

- No es importante el orden de los elementos dentro del conjunto, ni duplicación de los mismos.
- Así, el conjunto {1, 2, 3} es igual al conjunto {2, 2, 1, 3, 1}.

Relación: se denomina *relación* a un conjunto que representa una correspondencia entre dos o más conjuntos.

- El orden de la relación es importante, por lo que el par <c1, c2> no tiene por qué ser igual al par <c2, c1>.
- Las relaciones pueden ser binarias, ternarias o n-arias, y pueden ser definidas como el *producto cartesiano* de los conjuntos que intervienen en la relación (*R* ⊆ *C1* ×*C2* ×... *Cn*).



Intención y extensión: tanto los conjuntos como las relaciones pueden ser descritos en términos de *intención* y *extensión*.

- ✓ La intención es la descripción del tipo o clase de objeto (conjunto o relación)
- ✓ La extensión es la descripción de los elementos individuales o instancias de objetos (los elementos del conjunto).

Consideremos, por ejemplo, los conjuntos C1 y C2

$$C1 = \{c \mid c = letra\}\ C2 = \{c \mid c = 0,1\}$$

$$R \subseteq C1 \times C2$$

Esta definición describe las propiedades intencionales de la relación *R*, que consiste en un conjunto cuyos elementos están formados por la agregación de una letra y un cero o un uno.

$$C3 = \{ < a, 1>, < b, 0>, < c, 1> \}$$

Representa una extensión de la relación *R*



Dominio: se denomina *dominio* a los conjuntos homogéneos; es decir, a aquellos conjuntos cuyos elementos son homogéneos.

Un dominio, en términos de abstracción, es una especialización de un conjunto

Ej: el conjunto de los números comprendidos entre el 10 y el 99 (los números de dos cifras), es un dominio del conjunto infinito de los números enteros

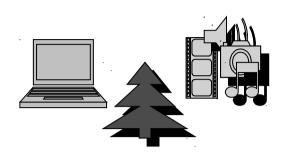
Atributo: se denomina *atributo* de un dominio a la intención de ese dominio, y el valor del atributo será la extensión del dominio.



Por ejemplo, el atributo *edad* considerado en un determinado problema en el que se trate la edad de una serie de objetos *Personas*, puede ser definido sobre la base del dominio de los números enteros de dos cifras.



Entidad: una *entidad* es un tipo de objeto (un conjunto) definido en base a la agregación de una serie de atributos.



Una entidad corresponde a la caracterización de objetos del mundo real, los cuales son definidos y diferenciados del resto de los objetos, sobre la base del conjunto de atributos que se agregan.

 Las entidades tienen, como los conjuntos, intenciones y extensiones.

Persona

Nombre Edad Ciudad Estado Civil José, 28, Madrid, casado

Antonio, 34, Lugo, soltero

Pedro, Córdoba, 25, soltero



Interrelación: la interpretación dada para las entidades puede ser igualmente propuesta para las interrelaciones.

✓ Así, una *interrelación* representa la relación existente entre entidades, denominándose *tipo de interrelación* a la intención de la relación existente entre dos tipos de entidad



Dueño de ...



✓ La extensión de un tipo de interrelación es denominada Conjunto de Interrelaciones y representa a cada una de las posibles correspondencias entre los conjuntos de entidades que intervienen en el tipo de interrelación.



Entidades e Interrelaciones en el Modelo E-R

- En el modelo *E-R* se considera que una entidad es un objeto real o abstracto que cumple las siguientes propiedades:
 - 1. Tiene existencia propia.
 - 2. Es distinguible del resto de las entidades (objetos) que intervienen en el sistema.
 - 3. Las entidades de un mismo tipo están definidas en base a un mismo conjunto de atributos, cada uno de ellos definido en un mismo dominio.



Un tipo de interrelación es definido como una relación matemática entre *n* tipos de entidades. Así, el tipo de interrelación *R* puede ser definida como:

$$R = \{[e_1, e_2, ..., e_n] \mid e_1 \subseteq E_1, e_2 \subseteq E_2, ..., e_n \subseteq E_n\},\$$

donde E_1 , E_2 , ... E_n son tipos de entidad que intervienen en el tipo de interrelación.

Tipo de entidades fuertes: cuya existencia no depende de la existencia de ningún otro tipo de entidad en la consideración del problema

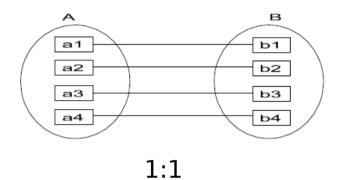
Tipos de entidad En el modelo E-R Tipo de entidades débiles: cuya existencia depende de la existencia de un tipo de entidad fuerte.

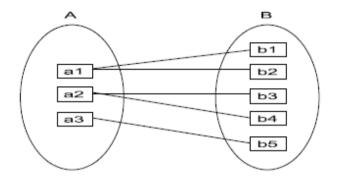
Debilidad por identificación: por lo que una entidad débil no puede ser identificada (reconocida y diferenciada del resto de las entidades del mismo u otro tipo) a no ser que se identifique una entidad fuerte por cuya existencia está presente la debilidad.

Debilidad por existencia: por lo que una entidad débil puede ser identificada sin necesidad de identificar la entidad fuerte por la cual existe

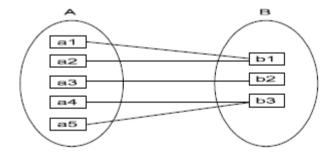


Cardinalidad de la Asignación

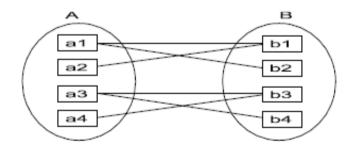




1:N







N:N



Nombre del tipo de entidad fuerte Nombre del tipo de entidad débil

significado o acción

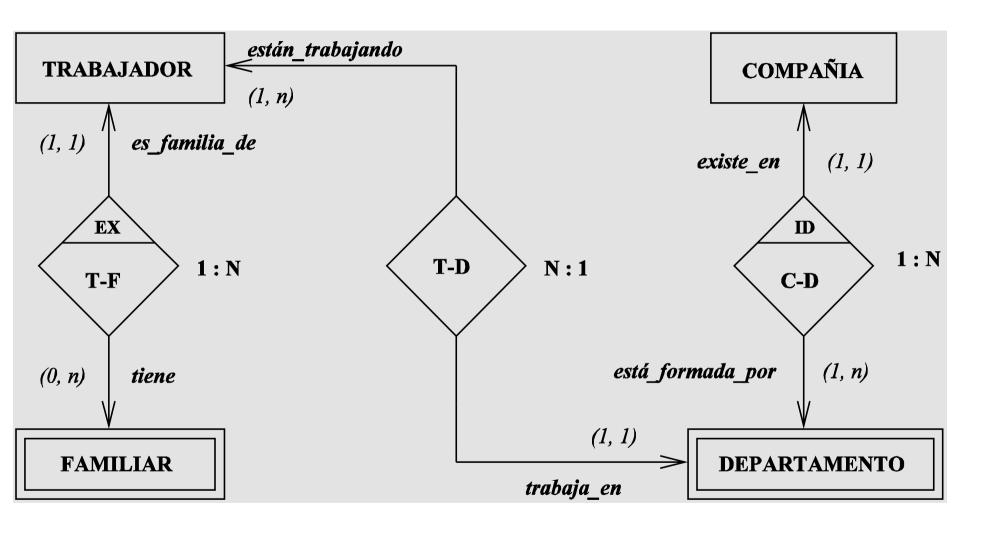
Nombre del tipo de interrelación Nombre del tipo de interrelación



Figura . Esquemas simbólicos utilizados en el modelo E-R

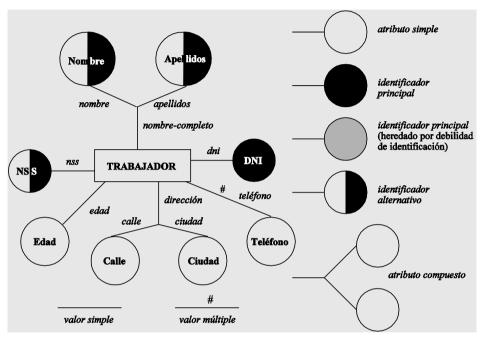


Ejemplo de un Diagrama E-R





Descripción de los tipos de entidad e interrelación

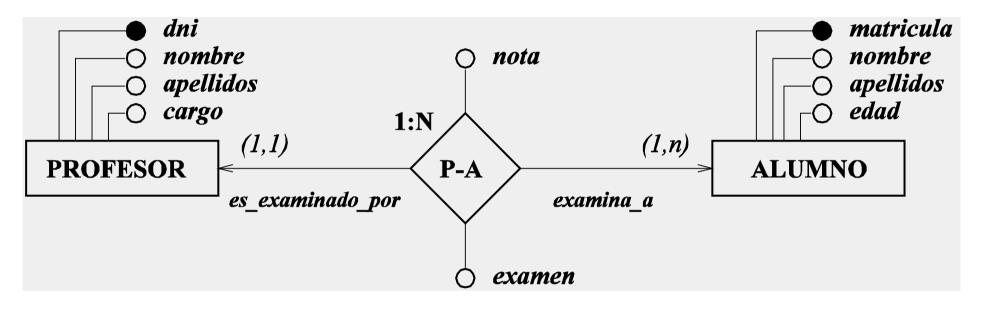


- A los atributos que pueden tomar un conjunto de valores se les denomina *atributos múltiples*.
- Nombre único
- Se denomina identificador de un tipo de entidad al conjunto de atributos (tal vez uno sólo) que no toma el mismo valor para dos entidades diferentes del mismo tipo.

- Un atributo asociado a un tipo de interrelación tiene la función de caracterizar la relación entre dos entidades, aportando información a la correspondencia entre los tipos de entidad.



Ejemplo





Ejemplo (Refinando)

