

BASES DE DATOS

TEMA 2. MODELOS DE DATOS

Contenidos generales

- * Introducción al modelado conceptual
- * Concepto de modelo
- * Proceso de diseño de una base de datos
- * Modelo Entidad-Relación
 - Componentes del Modelo E-R
 - Cardinalidad de asignación
 - Claves
 - Paso a tablas
 - Generalización y Especialización
 - Agregación
- * Modelado conceptual con UML

Motivación

Creación de BD => Definición del esquema conceptual

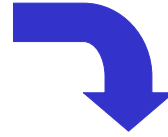
- * Datos a almacenar
- * Relaciones entre datos

Necesitamos ...

2.1. Introducción al modelado conceptual de BD

Definición del esquema conceptual

- Estudio de requerimientos
 - Datos
 - Relaciones entre datos
 - Operaciones con datos

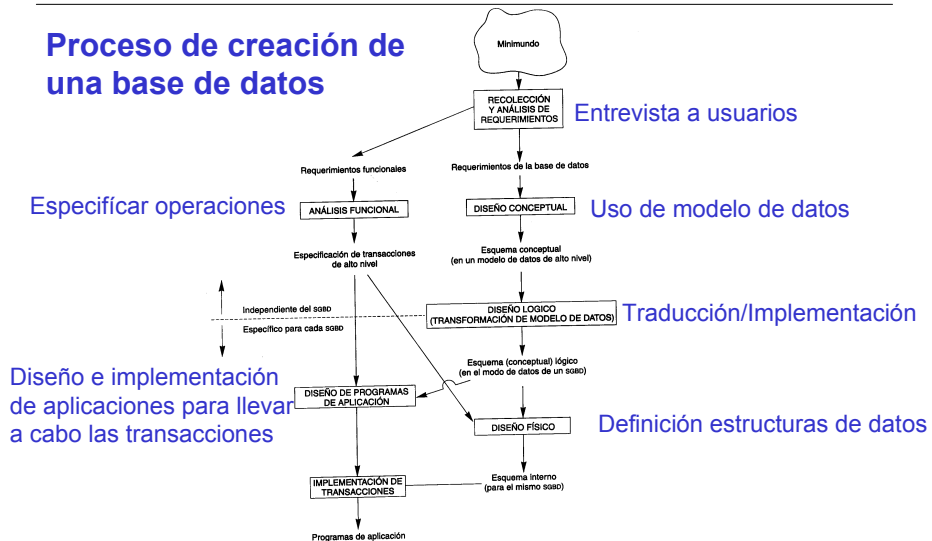


Observación de la realidad
Construcción de un modelo (Datos relevantes)

Modelo	Representación de la realidad Contiene sólo los datos relevantes
Importancia	Cada BD incorpora un modelo de la realidad
Modelado	Asociación o identificación realidad-modelo

2.1. Introducción al modelado conceptual de BD

Proceso de creación de una base de datos



2.2. Modelo E-R. Conceptos básicos

Percepción del mundo real identificando

*Entidades (objetos)

*Relaciones entre las entidades

Facilita el diseño de BD

Objetivo: Crear un modelo de la realidad
Independiente de su implementación posterior
Herramienta gráfica fácil de comprender

Resultado: Diagrama E-R (Estructura lógica de "Realidad")

2.2. Modelo E-R. Conceptos básicos

Entidades y Conjuntos de entidades


Entidad: Objeto que existe
Se puede distinguir de otros objetos
(*Juan López con DNI 37465748*)
* Concretas (*Personas, Libros, ...*)
* Abstractas (*Colores, Cursos, ...*)

Conjunto de entidades:
Agrupación de entidades del mismo tipo
(*Cientes, Personas, Libros*)

Cientes

- 
- Cliente 1
 - Cliente 2
 - Cliente n

Libros

- 
- Libro 1
 - Libro 2
 - Libro m

2.2. Modelo E-R. Conceptos básicos

Atributos y Dominios

Entidades descritas mediante propiedades

Atributos: Características que describen a una entidad
(*nombreCliente, numSS ...*) -> *Cliente*

Dominio: Valores permitidos para un atributo
(*cadena de 50 caracteres, 9 dígitos, ...*)

Ejemplo de base de datos sencilla para un banco

NombreCli	DNICli	Domicilio	NumeroCta	saldo
JUAN PEREZ	27364756	PINO, 4. ALMERIA	234	20000
ANA CARO	28643785	ANCHA, 7. GRANADA	523	45644
ANGEL MURO	53644753	INGLES, 3. JAEN	254	65777
JOSE LOPEZ	26743845	ALTA, 9. HUELVA	286	100477
			244	98675

CLIENTES

CUENTAS

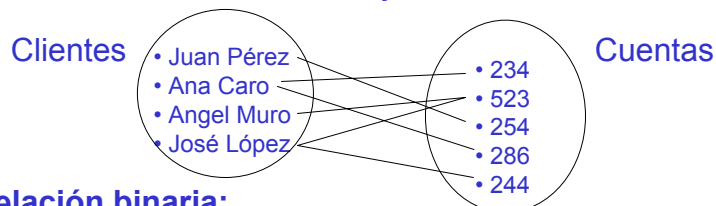
2.2. Modelo E-R. Conceptos básicos

Relaciones y Conjuntos de relaciones (1)

Relación: Asociación entre varias entidades
(*Juan Pérez es titular de la cuenta 254*)

Conjunto de relaciones:

Grupo de relaciones del mismo tipo
Relacionan conjuntos de entidades



Relación binaria:

Relación entre dos conjuntos de entidades

2.2. Modelo E-R. Conceptos básicos

Relaciones y Conjuntos de relaciones (2)

Papel de una entidad en una relación:

Función que desempeña una entidad en una relación

Normalmente es ella misma

Uso en relaciones *recursivas*

(relación entre empleados y supervisores)

Atributos descriptivos:

Atributos de las relaciones

(cargo de empleados en las empresas donde trabajan)

2.3. Tipos de relaciones con grado mayor que dos

Ariedad de la relación:

Número de conjuntos de entidades relacionados

Ternarias: Grado 3

Participación de **todos** los conjuntos de entidades

(Proveedores-Productos-Clientes)

2.4. Restricciones de cardinalidad

Limitación del número de entidades de un conjunto que se pueden combinar en una relación con otro conjunto de entidades

Dados dos conjuntos de entidades *A* y *B*

- Uno a uno (1:1) (*Sucursales-Directores*)
- Uno a muchos (1:M) ⇔ Muchos a Uno (M:1) (*Sucursales-Empleados*)
- Muchos a muchos (M:N) (*Cuentas-Clientes*)

2.5. Restricciones de integridad

Restricciones de clave:

Conjunto de atributos que *identifican* a una entidad

Restricciones de valor único

Restricciones de integridad referencial:

Valores referenciados por una entidad deben existir

Restricciones de dominio:

Valores de atributos dentro de un dominio

Restricciones generales

2.6. Claves. Tipos de entidades (1)

Clave:

Conjunto de atributos que *identifican* a una entidad
Claves simples vs. Claves compuestas

Tipos de claves:

Superclave: Identifican a una entidad. No mínimas
(*DNI, DNI + Nombre*)

Clave candidata: Superclave mínima
(*DNI, numSS*)

Clave primaria: Clave candidata elegida
(*DNI*)

2.6. Claves. Tipos de entidades (2)

Tipos de entidades:

En función de si poseen clave primaria o no

- Entidades fuertes (*Cuenta*)
 - Entidades débiles (*Transacciones*)
 - Dependencia por existencia
(*Transacciones-Cuentas*)
 - Entidad dominante
 - Entidad subordinada
- Discriminador (*numeroTrans*)

2.6. Claves. Tipos de entidades (3)

Atributos de un conjunto de relaciones

Concatenación de:

- Claves de conjuntos de entidades que participan
- Atributos descriptivos de la relación

Clave de un conjunto de relaciones

Depende del cardinal de asignación

- M:N. Concatenación de las claves
- 1:M. Clave del conjunto que actúa como M

No obstante, depende de cada caso

(numeroCta-DNI para Cuentas-Clientes)

(DNI para Empleados-Sucursales)

2.7. Diagramas Entidad-Relación. Notación (1)

Representación del Esquema Conceptual

Elementos:

Rectángulos: Conjuntos de entidades

Rombos: Conjuntos de relaciones

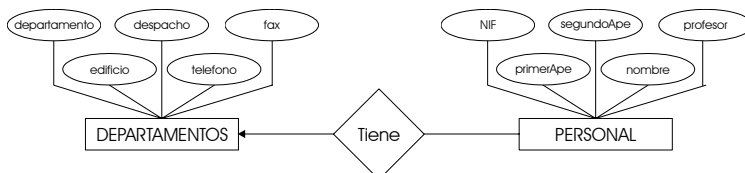
Elipses: Atributos

Líneas: Conexión de elementos anteriores

Restricciones de cardinalidad:

Punta de flecha dirigida al que actúa como 1

Línea sin flecha al que actúa como M

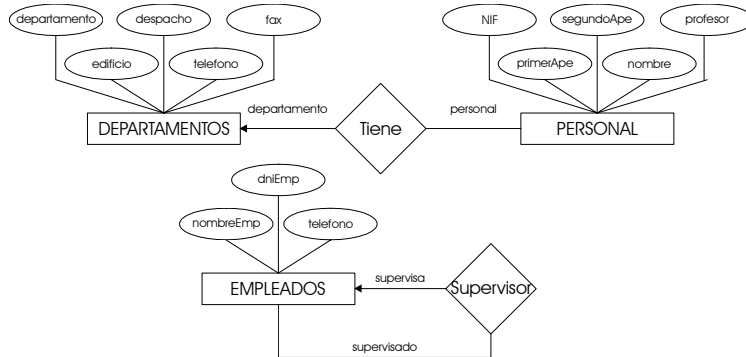


2.7. Diagramas Entidad-Relación. Notación (2)

Notación para el papel de las entidades

Texto en las líneas que unen los conjuntos de entidades con los conjuntos de relaciones

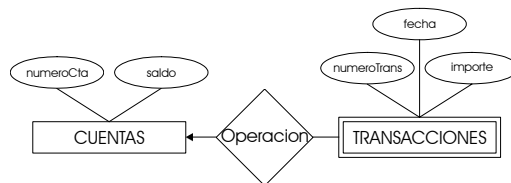
De interés en relaciones recursivas



2.7. Diagramas Entidad-Relación. Notación (3)

Notación para conjuntos de entidades débiles

Rectángulo con contorno doble



Observación: Cardinalidad 1:M entre Fuertes y Débiles

2.8. Documentación de diagramas E-R

Limitaciones de E-R

Diagramas E-R con nombres pero sin significado
Falta de legibilidad con diagramas complejos
Falta de expresividad. Uso de restricciones y reglas

Solución

Completar los diagramas E-R con documentación complementaria

Describir propiedades no expresables en diagramas E-R

- * Descripción de componentes del diagrama
- * Reglas de funcionamiento de la organización
- * Creación de un diccionario de datos

2.9. Paso a tablas de los Diagramas Entidad-Relación (1)

Diagrama Entidad-Relación transformable en un conjunto de tablas (Base de datos relacional)

En general:

- Una tabla para cada conjunto de entidades con el nombre del conjunto de entidades
- Una tabla para cada conjunto de relaciones con el nombre del conjunto de relaciones

!!!No obstante, esto no es así siempre!!!

2.9. Paso a tablas de los Diagramas Entidad-Relación (2)

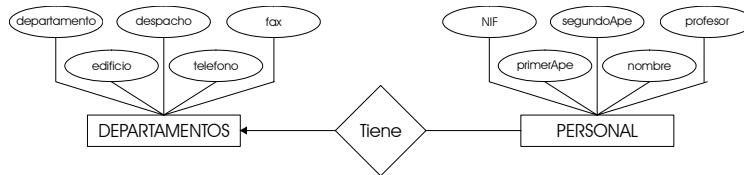
Representación de conjuntos de entidades fuertes

F: Conjunto de entidades fuerte

f1, f2, ..., fn: Atributos de F

Tabla F con n columnas f1, f2, ..., fn correspondientes a los atributos de F

Cada fila de F se corresponde con una entidad de F



DEPARTAMENTOS (departamento, despacho, fax, edificio, telefono)

2.9. Paso a tablas de los Diagramas Entidad-Relación (3)

Representación de conjuntos de entidades débiles

D: Conjunto de entidades débiles

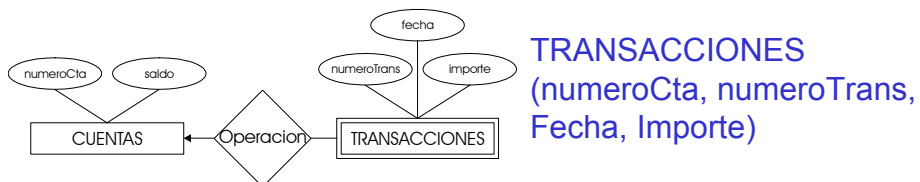
d1, d2, ..., dm: Atributos de D

F: Conjunto de entidades fuertes del que depende D

c1, c2, ..., cn: Clave de F

Tabla D con m+n columnas d1, d2, ..., dm, c1, c2, cn correspondientes a los atributos de D y la clave de F

Cada fila de D se corresponde con una entidad de D



TRANSACCIONES
(numeroCta, numeroTrans, Fecha, Importe)

2.9. Paso a tablas de los Diagramas Entidad-Relación (4)

Representación de conjuntos de relaciones

D: Conjunto de relaciones que relaciona los conjuntos de entidades E1, ..., En

d1, d2, ..., dm: Atributos de D

F: Conjunto de entidades fuertes del que dependen D

c1, c2, ..., cn: Clave de F

Conjunto	Clave
E1	C1={a11, ..., a1m}
...	...
En	Cn={an1, ..., anz}

Tabla con la unión de claves {C1, ... Cn} **incorporando también los atributos descriptivos**

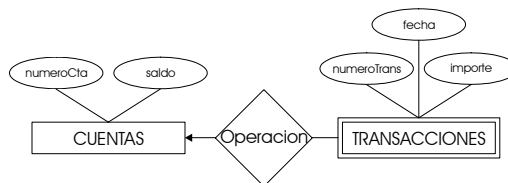
En Cuentas con Clientes: CTACLI (numeroCta, DNI)

2.9. Paso a tablas de los Diagramas Entidad-Relación (5)

Consideraciones sobre conjuntos de entidades débiles

No es necesaria la tabla de la relación

Incluida en la tabla del conjunto de entidades débiles

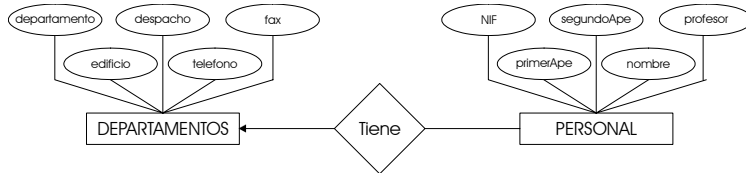


(No se crea la tabla para Operación)

2.9. Paso a tablas de los Diagramas Entidad-Relación (6)

Consideraciones sobre relaciones 1:M

En **ocasiones puede prescindirse** de la tabla correspondiente al conjunto de relaciones. Para ello:
Añadir a la tabla del conjunto de entidades que actúa como M la clave del conjunto de entidades que actúa como 1.



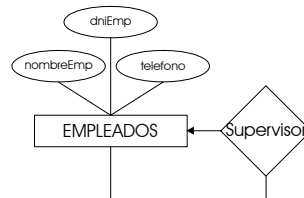
DEPARTAMENTOS (departamento, ..., telefono)

PERSONAL (NIF, primerApe, segundoApe, nombre, profesor,)

2.9. Paso a tablas de los Diagramas Entidad-Relación (7)

Relaciones recursivas

Relaciones entre el mismo conjunto de entidades



Paso a tablas para recursivas 1:M

Crear una tabla con todos los atributos añadiendo de nuevo pero cambiándole el nombre

No es necesario crear tabla para la relación
EMPLEADOS (dniEmp, nombreEmp, telefono, dniSuperv)

2.9. Paso a tablas de los Diagramas Entidad-Relación (8)

Paso a tablas para recursivas M:N

Crear una tabla para el conjunto de entidades

Crear una tabla para el conjunto de relaciones. Los atributos de esta tabla son la repetición de la clave primaria del conjunto de entidades

(Para Productos-Componentes quedaría

PRODUCTOS (IdProducto, nombreProducto, ...)

FORMADOPOR (IdProductoPadre, IdProductoHijo)

2.10. Modelo E-R extendido

Generalización (1)

Abstracción que destaca las semejanzas entre conjuntos de entidades

Agrupación de conjuntos de entidades de nivel inferior en un conjunto de entidades de nivel superior

El nuevo conjunto más genérico incluye todas las entidades de los conjuntos más específicos *(los agrupa a todos)*

Los atributos del conjunto de nivel superior son los comunes

En los conjuntos originales sólo quedan como atributos lo que los diferencia

(Generalización de Cuentas corrientes y Cuentas de ahorro en Cuentas)

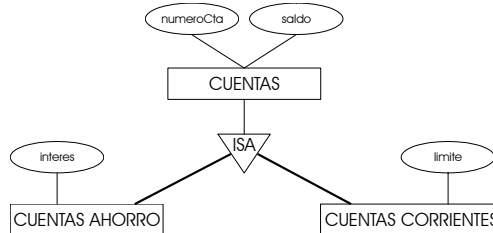
2.10. Modelo E-R extendido

Generalización (2)

Notación para la generalización

Relación en forma de triángulo etiquetada "ISA"

Conexión mediante líneas gruesas



2.10. Modelo E-R extendido

Generalización (3)

Paso a tablas

Entidad superior. Según lo descrito

Entidades inferiores: Sus atributos junto con la clave incluida en el conjunto superior

CUENTAS (numeroCta, Saldo)

CUENTASAHORRO (numeroCta, intereses)

CUENTASCORRIENTES (numeroCta, límite)

2.10. Modelo E-R extendido

Especialización (1)

Abstracción que destaca las diferencias entre conjuntos de entidades

Segregación de un conjunto de entidades de nivel superior en un conjunto de entidades de nivel inferior

El conjunto más genérico (el existente) incluye todas las entidades de los conjuntos más específicos (*los agrupa a todos*), pero no ocurre lo contrario

Los atributos del conjunto de nivel superior son los comunes

En los nuevos conjuntos sólo quedan como atributos lo que los diferencia

(Especialización de Publicaciones de una biblioteca en Libros y Revistas)

2.10. Modelo E-R extendido

Especialización (2)

Notación para la especialización

Relación en forma de triángulo etiquetada "ISA"

Conexión mediante líneas finas

Paso a tablas

Igual que la generalización

2.10. Modelo E-R extendido

Agregación (1)

Promoción de un conjunto de relaciones a un conjunto de entidades.

Usos:

Un conjunto de relaciones constituye en sí un conjunto de entidades

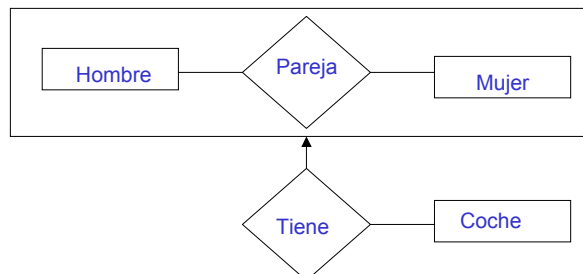
Modelo E-R no permite establecer relaciones con conjuntos de relaciones

Notación:

- i) Un recuadro que rodea al conjunto de relaciones
- ii) Incluir en un recuadro al conjunto de relaciones y a los conjunto de entidades relacionados

2.10. Modelo E-R extendido

Agregación (2)



Paso a tablas:

Normal considerando que se ha creado un nuevo conjunto de entidades. Sus atributos son los del conjunto de relaciones.

2.11. Diseño de BD con diagramas de clases UML

UML (Universal Modelling Language)

Metodología de modelado de objetos

Diseñada originalmente para Ingeniería del Software

Uso en BD de diagramas de clases

“Parecidos” a diagramas E-R extendidos

Conceptos básicos

Objetos <-> Entidades

Clases <-> Conjuntos de entidades

Especificación de atributos y operaciones

Posibilidad de especificar dominios en los atributos

Asociaciones <-> Conjuntos de relaciones

Sólo asociaciones binarias => Conversión de n-arias

Cardinalidades mínima y máxima

2.11. Diseño de BD con diagramas de clases UML

Conceptos básicos (2)

Dos tipos de relaciones: Asociaciones y Parte-De

Relaciones unidireccionales y bidireccionales

Entidades débiles como *Asociaciones cualificadas*

Especialización y Generalización (Disjunta y Solapada)

Notación



2.11. Diseño de BD con diagramas de clases UML

Notación

