

Modelo conceptual.

El modelo entidad-relación (E/R)

02

Índice

FP Oficial

CEAC

1. El diseño conceptual
2. Las propiedades
3. Las interrelaciones y su cardinalidad
4. Las interrelaciones reflexivas/recursivas
5. Las entidades regulares/fuertes y las débiles
6. Evolución temporal de los datos
7. Generalización. Herencia de propiedades
8. Limitando el dominio de los atributos

En esta unidad:

- Repaso a etapas de diseño de BBDD
- El modelo conceptual, entidad / relación

Te formas, *trabajas*

Introducción

Cómo se diseña de una base de datos

- Subdividir en etapas: Debido a la posible complejidad de información y cantidad de requisitos.
- Cada etapa sirve de punto de partida para la siguiente
- En la última etapa se obtiene el resultado

Por tanto, no se resuelve el problema de golpe, sino que en cada etapa se afronta un solo tipo de subproblema, consiguiendo la subdivisión del proceso

Introducción

Cómo se diseña de una base de datos

Los pasos generales son:

1. **Primera fase:** Lista de requisitos. Describir en lenguaje natural, los requisitos que debe cumplir la BBDD
2. **Segunda fase:**
 - Diseñar el diagrama conceptual. El diagrama Entidad-Relación (diagrama de Chen) **modeliza** el problema mediante entidades asociadas por relaciones
 - Elegir el modelo de datos, por ejemplo, relacional
3. **Tercera fase:** Transformar el diseño conceptual a un modelo relacional, obteniendo así un conjunto de tablas relacionadas entre sí.
 - Normalizar aquellos elementos que tienen defectos de diseño atendiendo a diferentes reglas.
4. **Cuarta fase:** Diseño físico. Optimizar la solución obtenida en fases anteriores según criterios de almacenamiento físico, espaciado en disco, tiempo de acceso a datos, etc.

El modelo Entidad-Relación es el más extendido. Parte de situación real, definiendo entidades y sus relaciones, llegando a obtener un grafo. Los elementos más importantes son: entidades (tipos), relaciones (tipos) y atributos

Introducción

Modelizar o modelar

El modelado de una base de datos consiste en **definir la estructura de los datos que debe tener** la base de datos de un sistema de información determinado. **En la etapa del modelo o diseño conceptual**, se busca la manera de **representar gráficamente** esta estructura mostrando las entidades, atributos (dominios de atributos, claves primarias, claves foráneas) relaciones (cardinalidad) , etc.

Objetivos

1. Conocer las etapas que integran el proceso del diseño de una base de datos.
2. Conocer las estructuras del modelo ER.
3. Saber hacer el diseño conceptual de los datos de un sistema de información mediante el modelo ER.
4. Saber hacer el diseño lógico de una base de datos relacional partiendo de un diseño conceptual expresado con el modelo ER.

Introducción

Objetivos del modelado

Se busca la **representación grafica** y definición de todos los datos que se introducen, almacenan, transforman y producen, independientemente de la tecnología que se pretenda usar.

Se consigue **comunicar el significado** de los datos, las relaciones entre ellos y las reglas.

Ventajas:

- **Control** de posibles **errores**
- Elaboración de estructuras de datos **independientes** de la arquitectura física
- Entendimiento de los datos
- Perfeccionamiento del **mantenimiento**

Relaciones
Es muy importante detectar las relaciones entre entidades, así como sus tipos (1:1, 1:N, N:M)

Atributos
Determinar las características que poseen dichas entidades, según se describe en el análisis de requisitos



Entidades
Identificar cada una de las cosas o personas de las que se quiere guardar información

En el diseño conceptual se detectan los elementos de los que se quiere guardar información y sus propiedades.

Introducción

Herramientas para poder hacerlo

Las que permitan:

1. Diseñar los datos y sus relaciones
(conceptual y lógico)



Modelo de datos

2. Actuar sobre la base de datos (físico)



SGBD

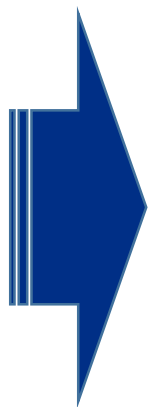


Es el Modelo de datos el que permite el diseño de datos

Introducción

Del modelo conceptual al relacional y al físico

Acotamiento del contexto de los datos (universo).
Para que los datos sean fieles, se deben conceptualizar a través de ideas y definiciones que den soporte a ese universo



Partiendo de ello, se obtendrá una descripción de los datos compuesta por relaciones



Por último, este esquema se traducirá en estructuras físicas de almacenamiento



Modelo Conceptual



Esquema relacional



Modelo físico

Introducción

- Obtención de estructura de la información.
- El resultado se expresa mediante modelo de alto nivel, como es el E/R
- Asociarlo con conceptos de concepción y representación



- Partiendo del resultado anterior.
- Se adapta a la tecnología a utilizar (SGBD)
- Obtención de conjunto de relaciones con sus atributos, claves primarias y foráneas.
- Pasar del modelo conceptual E/R al relacional



- Se parte del resultado anterior en la búsqueda de mayor eficiencia
- Se completa con aspectos de implantación física que depende de SGBD (caminos de acceso que utilizan, frecuencias de ejecución y volúmenes de datos)



**Etapas del diseño
Conceptual**



Etapas del diseño lógico



**Etapas del diseño
físico**

Introducción

Elementos del modelo entidad/relación

- Origen en 1976 por Peter Chen
- Aplicable a cualquier tipo de BBDD, al no tener en cuenta ninguna tecnología
- El modelo E/R es uno de los modelos más usados por su simplicidad y legibilidad
- Ayuda al diseñador a reflejar los requisitos = ayuda al usuario final a comprobar los requisitos
- Fácil de aprender.
- Refleja tres aspectos mínimo: estructura, integridad y en ocasiones, la manipulación de datos.
- Los elementos principales son:
 - **entidades**
 - **atributos**
 - **Interrelaciones o relaciones entre entidades**

1. El diseño conceptual en BBDD

Niveles de enfoque en la construcción del modelo conceptual

La intención de un modelado de datos es ofrecer técnicas que permita comprender el significado de los datos y facilitar los requisitos de información ubicados en el contexto

- Pretende “dar forma” sobre aquello de lo que se quiere guardar información, enfocándose en cuatro niveles:
 1. **Detección de cada uno de los tipos de entidad:** detectar cada elemento del que se quiere almacenar información en el contexto dado
 2. **Detección de sus atributos:** se deben reconocer las propiedades o características de estas entidades. Los atributos comportan la forma abstracta o concreta de las entidades
 3. **Detección de las relaciones:** Detectar la naturaleza de las relaciones que existen entre las entidades del contexto
 4. **Detección de restricciones:** Conocer las posibles restricciones de cada una de las propiedades de cada tipo de entidad, tanto para los atributos como para las relaciones (**elicitación o educción de requisitos**)

1.1 Entidades

Entidades

- Por entidad se entiende un **objeto del mundo real** que podemos distinguir del resto de objetos y del que nos interesan algunas propiedades.
- Representan entes (personas, animales, objetos, ideas, conceptos, etc) que se diferencian entre sí
- Dicho de otra manera ente **real o abstracta** de la que se desea **almacenar** información.
- El término entidad se utiliza tanto para denominar objetos individuales como para hacer referencia a conjuntos de objetos similares de los que nos interesan los mismos atributos: **instancias** u ocurrencias y **tipos de entidades**
- **Tipo de entidad:** conjunto de entidades con la mismas características.
 - Regulares: Existen por sí mismas
 - Débiles: dependen de otra entidad.
- Las propiedades de los objetos que nos interesan se llaman **atributos**

Ejemplos de entidad

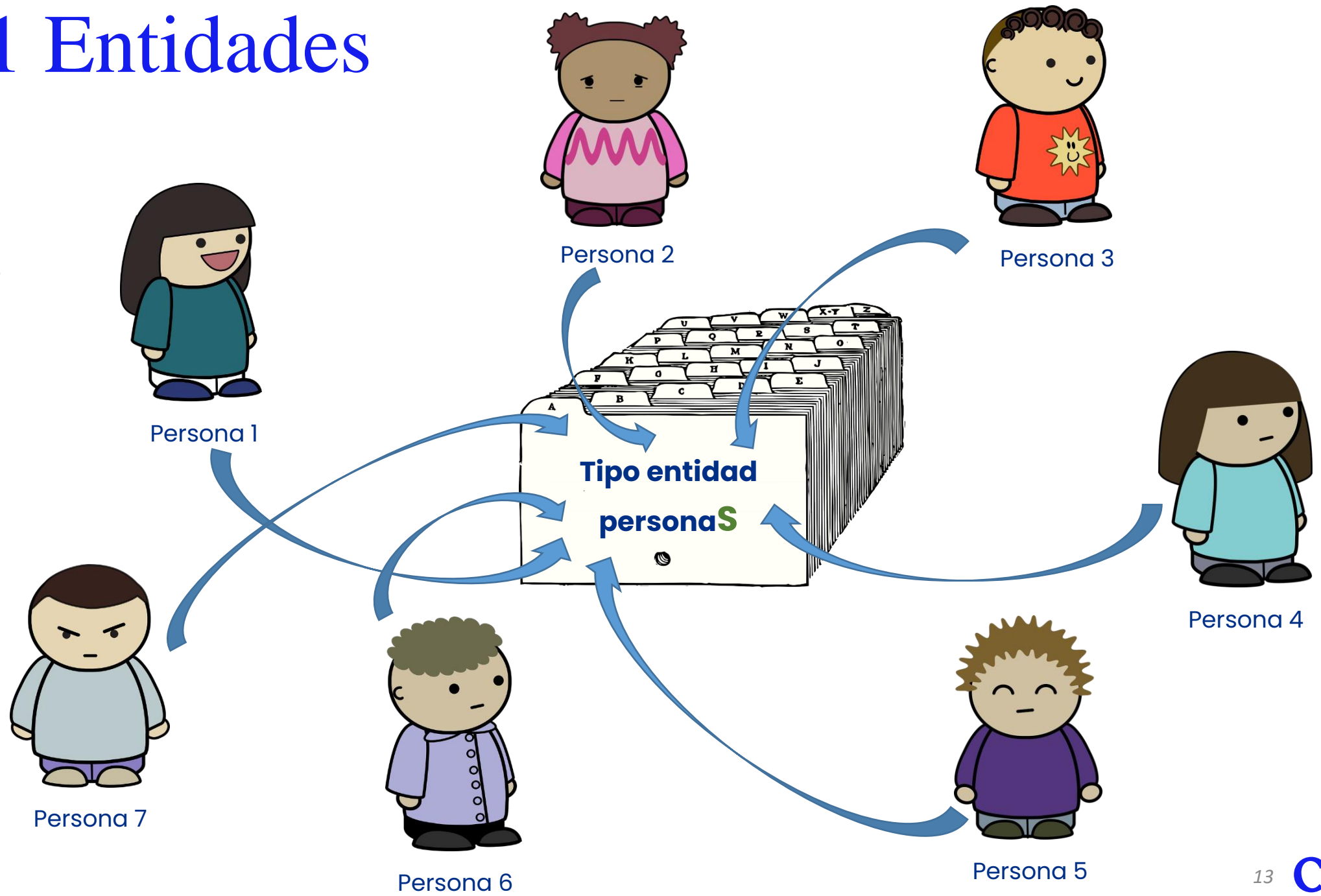
Algunos ejemplos de entidad son un empleado, un producto o un despacho. También son entidades otros elementos del mundo real de interés, menos tangibles pero igualmente diferenciables del resto de objetos; por ejemplo, una asignatura impartida en una universidad, un préstamo bancario, un pedido de un cliente, etc.

Los empleados de una empresa serían instancias de la entidad EMPLEADOS.

El conjunto de todos los empleados serían el tipo de instancia

1.1 Entidades

Entidades
o
instancias



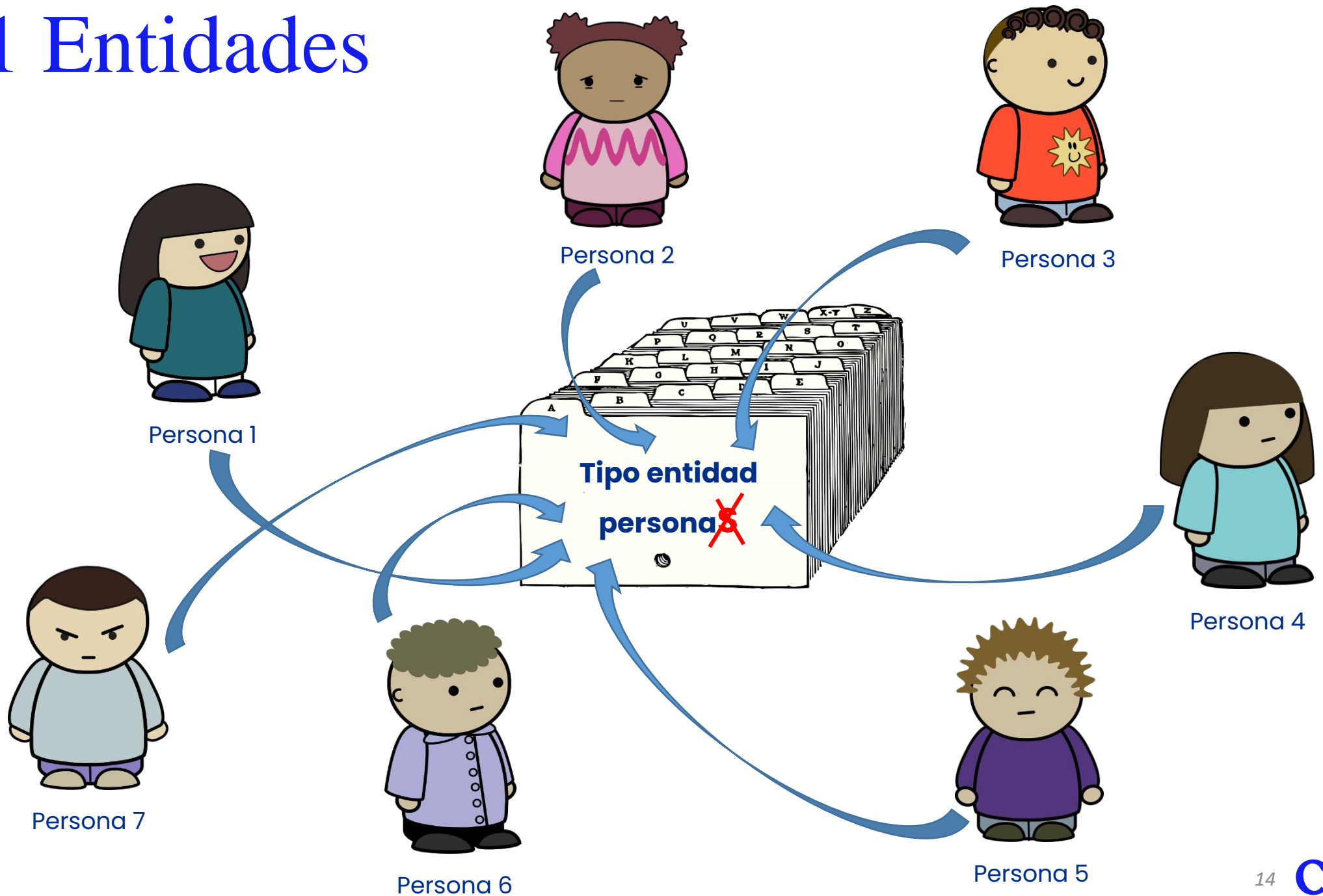
1.1 Entidades

Entidades
o
instancias



Mismos
atributos

Nombre
Apellidos
Edad
Color pelo
Altura
Peso
...



1.1 Entidades

¿Cómo saber si un concepto es entidad o no?

1. Una entidad tiene que tener existencia propia
2. Cada ejemplar de un tipo de entidad (instancia o entidad), debe poder distinguirse de las demás
3. Todos los ejemplares de un tipo de entidad debe tener las mismas propiedades (ojo, NO los mismo valores en sus propiedades)

1.1 Entidades

Notación. Representación

- Se usa un rectángulo como notación diagramática para representar gráficamente a las entidades
- No usar tildes ni “ñ”
- El nombre de la entidad (**EN SINGULAR**) se escribe en mayúsculas dentro de él

EMPLEADO

Para saber si un objeto o concepto es una entidad

Reglas generales

1. Una entidad tiene que tener existencia propia
2. Cada entidad debe poder distinguirse
3. Todos los ejemplares de tipo de entidad, deben tener las mismas propiedades

- Ejemplos de posibles tipo de entidad:

EMPLEADOS	FABRICANTE	MOVILES	CLIENTE	PROVEEDOR
TIENDA	OFICINA	ALQUILER	MARCA	LIBRO



En relación al tipo de entidad EMPLEADOS o MÓVILES, en general el nombre del tipo de entidad se escribe en singular, ya que identifica a un tipo de entidad: La entidad Alfonso Muñoz es de tipo EMPLEADO, siendo extraño decir la expresión “del tipo de entidad EMPLEADOS”

1.2 Los atributos en los tipos de entidad

Atributos

- Los atributos definen o identifican las características de una entidad.
- Se puede decir que es el contenido de una entidad.
- Describen propiedades que posee cada elemento (entidades o instancias) de un tipo de entidad.
- Pueden ser de diferentes tipos (nombre, edad, fecha de nacimiento)
- Todas las entidades del mismo tipo de entidad comparten los mismos atributos.
- Los valores de dichos atributos caracterizan de **forma** unívoca a cada entidad, al menos por uno de sus atributos
- En ocasiones, puede suceder que un aparente atributo en realidad se trate de un tipo entidad. En este caso ayuda a su identificación el hecho de que ese mismo atributo tiene sus propias propiedades.

EMPLEADO	MOVIL	FABRICANTE	CLIENTE	VENDEDOR	VENTA	PROVEEDOR
dni	CodMovil	Fabricante	Id_cliente	Id_vendedor	Id_venta	CodProv
Nombre	Modelo		nombre	nombre	fecha	nombre
Ap1	PrecioCoste		apellidos	apellidos	producto	telefono
Ap2	PrecioVenta		email	email	Vendedor	
cuentaBancaria					cliente	

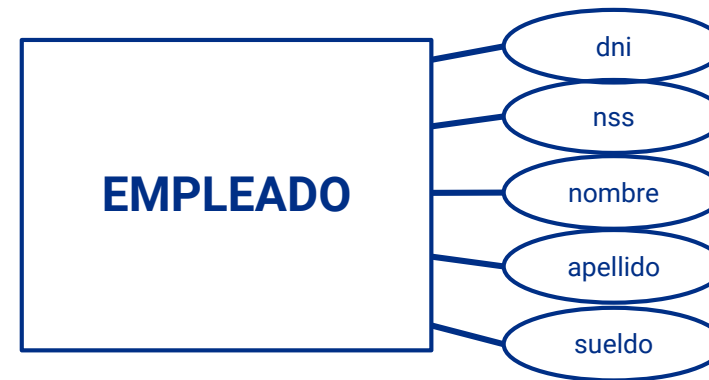
1.2 Los atributos en los tipos de entidad

Notación. Representación

- Las propiedades de los objetos que nos interesan se llaman **atributos**
- Identifican características de una entidad
- Pueden ser de diferentes tipos
- Los atributos se representan mediante su nombre en minúsculas unido con un guion al rectángulo de la entidad a la que pertenecen. Muchas veces, dado que hay muchos atributos para cada entidad, se listan todos aparte del diagrama para no complicarlo. También se suelen representar dentro de elipses

Ejemplos de atributos

Sobre una entidad empleado nos puede interesar, por ejemplo, tener registrados su DNI, su NSS, su nombre, su apellido y su sueldo como atributos.



2. Propiedades de atributos I

¿Qué son las propiedades?

- Características que determinan cómo es, cómo se comporta y como se comparte la información de una entidad.
- Atendiendo a sus especialidades, se pueden clasificar en:
 - Atributo principal o atributo secundario
 - Atributo simple o atributo compuesto. Contienen o no otros atributos simples
 - Atributo obligado u opcional.
 - Atributo monovaluado o multivaluado. Toman uno o más valores para una misma entidad
 - Atributo derivado. Sus valores pueden conseguirse con operaciones sobre otros atributos
 - Atributos Nulos. En algún momento no existen o no se conoce su valor

2.1 Dominio de un atributo

¿Qué es el dominio?

- Los dominios de atributo son reglas que describen los **valores permitidos para un atributo** en particular. Se utilizan para limitar los valores permitidos en cualquiera de ellos pertenecientes a un tipo de entidad
- Para cada atributo existe un dominio de éste y hace referencia, tanto al tipo de datos con el que se almacenará como a restricciones en los valores que el atributo puede tomar.
- El dominio se puede indicar implícita o explícitamente.
 - Implícita: a través de reglas
 - Explícita: especificando cada uno de los valores que dicho atributo puede tomar.
- Puesto que un conjunto de entidades o tipo de entidad puede tener distintos atributos, para **cada entidad se puede describir como un conjunto de pares** de la forma: **atributo, valor**. Un ejemplo para el tipo de entidad profesor, su atributo DNI puede tomar 9 cifras numéricas, el atributo día de la semana en el que nació puede tomar uno de los valores del conjunto explícito lunes martes miércoles jueves viernes sábado y domingo. Ejemplos de pares serían: (DNI, 201112233), (nombre, Alfonso), (primer apellido, Torres), etc.

2.2 Atributo principal y secundario

Atributo Principal

- Identifica **unívocamente** cada una de sus posibles ocurrencias.
- Se le denomina atributo principal, atributo clave, identificador principal o identificador candidato.
- Por ejemplo, el siguiente tipo de entidad llamado profesor tiene los siguientes atributos: dni, nombre, primer apellido, segundo apellido, dirección y número de cuenta. De todos ellos el atributo principal sería dni, ya que identifica cada instancia de profesor del tipo de entidad profesor.
- Posee las siguientes características:
 - Es único para cada ocurrencia de un tipo de entidad
 - Toda ocurrencia debe tener un valor
 - Este valor es el que se usará para relacionar los diferentes tipos de entidad
 - Todos los tipos de entidad deben tener un atributo principal
 - El atributo principal puede estar compuesto por varios atributos simples

Notación. Representación

Su notación varía según el modelo.

- En el modelo E/R se usa: 
- En nuestros diagramas usaremos la **letra P seguida de un punto (P.dni)**

2.2 Atributo principal y secundario

Atributo Secundario

- Tiene las mismas características que el atributo principal:
 - Identifica **unívocamente** cada una de sus posibles ocurrencias.
 - Es único para cada ocurrencia de un tipo de entidad
 - Toda ocurrencia debe tener un valor
- Su principal **diferencia** (respecto a atributo principal) es que:
 - Este valor NO ES EL QUE SE USA PARA RELACIONA los diferentes tipos de entidad.
- Por ejemplo, el siguiente tipo de entidad llamado profesor podría tener un atributo NSS. Es único y obligatorio pero no es el se usaría para relacionarlo, por ejemplo, con un tipo de entidad llamado asignatura


Notación. Representación

Su notación varía según el modelo.

- En el modelo E/R se usa (cabeza más pequeña que el atributo principal): 
- En nuestros diagramas usaremos la **letra U seguida de un punto (U.nss)**

2.2 Atributo principal y secundario

Ejemplo de representación

EMPLEADO
 codEmp
 dni
nombre
ap1
ap2
cuentaBancaria

EMPLEADO
P. codEmp
U. dni
nombre
ap1
ap2
cuentaBancaria

CLIENTE
 dni
 nss
nombre
ap1
ap2

CLIENTE
P. dni
U. nss
nombre
ap1
ap2

EJERCICIO EN CLASE

EJ

2.2 Atributo principal y secundario

Ejercicio

Requisito 1:

Una empresa de venta de móviles, desea poder gestionar la información necesaria que le permita saber los datos de sus empleados, y la cuenta de banco que cada uno tiene. Los listados correspondientes, deben poder obtenerse por nombre, por el primer apellido o por el segundo.

Requisito 2:

La información que se necesita gestionar de los dispositivos móviles, es según modelo, fundamentalmente. Además, cada aparato debe poder diferenciarse del resto con un número de identificación. A la empresa les interesa tener acceso a los precios de coste y los precios de venta de cada uno de ellos.

Requisito 3:

Acceder a la información de los diferentes fabricantes. En este caso, los datos que interesan no van más allá de su nombre y teléfono de contacto. Se considera para ello, que no pueden haber dos fabricantes con el mismo nombre

Requisito 4:


De la misma manera se requiere información acerca de los proveedores. En esta ocasión, sí que pueden haber proveedores con el mismo nombre (cadenas o franquicias). El dato más importante además del nombre es el teléfono

Requisito 5:

Por supuesto, se desea tener un registro de la información de los clientes. Al igual que de los empleados, los listados podrán obtenerse según el nombre, según el primer apellido o según el segundo

2.2 Atributo principal y secundario


Solución

EMPLEADO
 codEmp
 dni
nombre
ap1
ap2
cuentaBancaria

MOVIL
 codMov
modelo
precioCoste
precioVenta

CLIENTE
 dni
nombre
ap1
ap2

FABRICANTE
 fabricante

PROVEEDOR
 codProv
nombre
telefono

EMPLEADO
P. codEmp
U. dni
nombre
ap1
ap2
cuentaBancaria

MOVIL
P. codMov
modelo
precioCoste
precioVenta

CLIENTE
P. dni
nombre
ap1
ap2

FABRICANTE
P. fabricante

PROVEEDOR
P. codProv
nombre
telefono

2.3 Atributos simples y compuestos

Atributo Principal


Su diferenciación depende de si **pueden o no subdividirse en más atributos**. Aquellos que pueden dividirse en partes se denominan atributos compuestos.

Por ejemplo, para el atributo fecha de nacimiento podría existir la subdivisión día, mes, y año. El atributo cuenta bancaria que consta de 20 dígitos numéricos podría dividirse en Banco, sucursal, dígitos de control y cuenta. El atributo domicilio podría dividirse en tipo de vía, nombre de la vía, número, planta, letra y resto del domicilio.

Los atributos compuestos son útiles para modelar situaciones en las que un usuario hace referencia al atributo compuesto como una unidad, pero alguna vez necesitaría referirse a sus componentes. Si nunca se hace referencia a las partes de un atributo compuesto, no hay necesidad de subdividirlo.

Notación. Representación

- Para representarlo se usa una raya para cada parte del nombre compuesto.
- En la representación clásica los atributos, que son parte del atributo compuesto, se tabulan con respecto al nombre compuesto con el fin de indicar que son partes de él. Es la que usaremos en este módulo

CTABANCARIA	
	codCta
—	cuenta
—	banco
—	sucursal
—	codControl
—	numCta
	tipo
	saldo

CTABANCARIA	
P.	codCta
	cuenta
	banco
	sucursal
	codControl
	numCta
	tipo
	saldo

2.4 Atributos multivalorados

Atributos Monovaluados y multivalorados

Generalmente los atributos tienen **un solo valor para cada entidad** de un tipo de entidad: los **atributos monovaluados**.

Cuando un atributo puede tomar **más de un valor para una misma entidad** se denominan **atributos multivalorados**.

Ya se verá más adelante, que este tipo de atributos no cumplen las formas normales de Chen, y por lo tanto es necesario su transformación. A nivel conceptual, se puede hacer uso de los atributos multivalorados para simplificar en estos casos el modelo conceptual que se intenta representar.

Ejemplos de atributos multivalorados pueden ser el atributo teléfonos, el atributo domicilios, el atributo idiomas que se habla, etcétera.

Notación. Representación

- Para representarlo se usa una flecha delante del atributo.
- En la representación usada en este módulo se usa la letra M seguida de un punto delante del nombre del atributo

EMPLEADO
P. codEmp
U. dni
nombre
ap1
ap2
cuentaBancaria
M. telefonos

PROVEEDOR
P. codProv
nombre
M. telefonos
M. personasContacto

2.5 Atributos con valores nulos

Tipos de atributos Nulos

- **Valores Nulos:** Un atributo toma un valor nulo cuando una entidad no tiene un valor para un atributo específico. Un valor nulo, puede representar la no existencia del valor correspondiente para dicho atributo o puede representar que aún no se conoce su valor, en el momento de crear la instancia de esa entidad. Para representarlo se usará la **N**
- **Son muy importantes porque representan la obligatoriedad de valor en el atributo de una instancia**

Ejemplo de Nulo

Al instanciar una entidad del tipo entidad Profesor, se puede usar Nulo si se desconoce en ese momento, por ejemplo el número de teléfono

Notación. Representación

- Para representarlo se usa una flecha delante del atributo.
- En la representación usada en este módulo se usa la letra M seguida de un punto delante del nombre del atributo

EMPLEADO
P.codEmp
U.dni
nombre
ap1
N.ap2
cuentaBancaria
M. telefonos

PROVEEDOR
P.codProv
nombre
M. N. telefonos
M. personasContacto

2.6 Atributos derivados

Atributos derivados

- Son aquellos que se pueden obtener realizando alguna operación con uno o más atributos de un tipo de entidad.
- Se persigue la optimización de procesos y espacio. No es necesario almacenarlos a menos que dichas operaciones sean complejas y el almacenamiento de dicho dato optimice temporalmente los accesos a estos evitando su cálculo continuo. En definitiva, su uso es cuestión de optimización espacial o temporal. Ejemplos de ese tipo de atributos son la letra del DNI o la edad si se dispone de la fecha de nacimiento etcétera

Ejemplo de derivados

La letra del DNI, edad (si se conoce la fecha de nacimiento)

Notación. Representación

- En E/R se representan con un □
- Se representa con la una **D**

CAMPEONATO
P- codCamp
descripcion
fechaHoraInicio
fechaHoraFin
D- duracion
D- numPartidas

Cálculos

duracion=duración + duración (Partida)

numPartidas=contar(partidas)

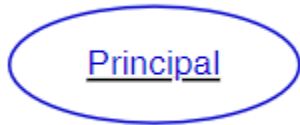
PARTIDA
P- codPartida
horaInicio
horaFin
duracion
Resultado

2.7 Representación de Atributos

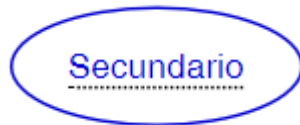
Atributos



Atributos principal



Atributos secundario



Atributos multivaluado



Atributos derivados

