



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes
y Sistemas Informáticos

Introducción al Modelado Conceptual

*Grupo de Ingeniería del Software y Bases de Datos
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos
Universidad de Sevilla
septiembre 2016*



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes
y Sistemas Informáticos

Introducción al Modelado Conceptual

- **Objetivos de este tema**
 - Entender la **necesidad** del modelado conceptual y su ubicación en el proceso de desarrollo.
 - Conocer los **conceptos básicos** del modelado conceptual.
 - Conocer las **principales notaciones** de modelado conceptual.
 - Ser capaz de **desarrollar** un modelo conceptual de un sistema de información a partir de información sobre el dominio de un problema y unos requisitos.



1. ¿Qué es el modelado conceptual?

2. Conceptos básicos

3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)

4. Notación Entidad-Interrelación

5. Creación de modelos conceptuales

septiembre 2016

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

1



Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes
y Sistemas Informáticos

Introducción al Modelado Conceptual

- ¿Qué es el modelado conceptual?
 - El modelado conceptual es una técnica de análisis de requisitos y de diseño de bases de datos.
- Como técnica de análisis de requisitos...
 - Ayuda a **identificar problemas** en los requisitos antes de comenzar el desarrollo, evitando gastos innecesarios.
- Como técnica de diseño de bases de datos...
 - Permite representar de forma abstracta los conceptos y hechos relevantes del dominio del problema y transformarlos posteriormente en un **esquema de una base de datos** concreta.

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

septiembre 2016

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

2



Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes
y Sistemas Informáticos

Introducción al Modelado Conceptual

- ¿Qué es el dominio del problema?*
- Área de experiencia o aplicación que necesita conocerse para resolver un problema.
- En el ámbito de los sistemas de información, el dominio del problema es el conjunto de **conceptos interrelacionados** que es necesario conocer para entender el negocio del cliente, y por lo tanto, para poder entender sus necesidades y proponer una solución adecuada.

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

septiembre 2016

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

3

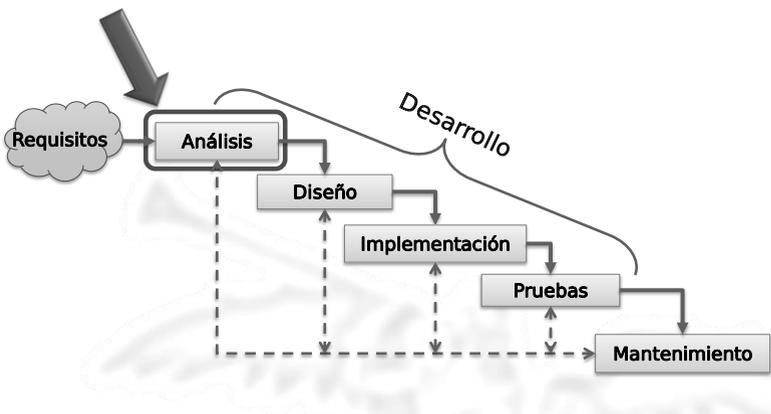
*Fuente: Marco de desarrollo de la Junta de Andalucía (MADEJA), área de Ingeniería de Requisitos.



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

Introducción al Modelado Conceptual

- ¿Cuándo se usa el modelado conceptual?
 - Independientemente del ciclo de vida, se utiliza durante el análisis.



1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

septiembre 2016

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

4



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

Introducción al Modelado Conceptual

- Trazabilidad hacia requisitos
 - Todo elemento de un modelo conceptual debe estar **trazado** hacia aquellos requisitos que lo justifican, normalmente **requisitos de información** y **reglas de negocio**.

class Ejemplo trazabilidad

RI-001 - El sistema deberá almacenar la información correspondiente a los usuarios del sistema. En concreto: ...

RF-004 - El sistema deberá enviar automáticamente un email a los usuarios cuando ...

«trazado»

«trazado»

«entidad»
Usuario

nombre
apellidos
fechaNacimiento
email

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

septiembre 2016

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

5



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes
y Sistemas Informáticos

Introducción al Modelado Conceptual

- Estándar para modelado conceptual
 - UML (*Unified Modeling Language*).
 - Resultado de la fusión de varias propuestas previas.
 - Gestionado por la OMG (*Object Management Group*).
 - Ampliamente usando en la industria del software.
 - Múltiples herramientas disponibles.
 - Define 14 tipos de diagramas para modelar sistemas software (versión 2.4.1, agosto 2011).
 - Para modelado conceptual, se utilizan principalmente:
 - Diagramas de clases
 - Diagramas de objetos



UNIFIED
MODELING
LANGUAGE

1. ¿Qué es el modelado conceptual?

2. Conceptos básicos

3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)

4. Notación Entidad-Interrelación

5. Creación de modelos conceptuales

septiembre 2016

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

6



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes
y Sistemas Informáticos

Introducción al Modelado Conceptual

- Conceptos básicos del modelado conceptual
 - Clase entidad
 - Atributo
 - Asociación
 - Rol
 - Multiplicidad
 - Objeto (instancia de una clase)
 - Enlace (instancia de una asociación)
 - Generalización/especialización
 - Composición



UNIFIED
MODELING
LANGUAGE

1. ¿Qué es el modelado conceptual?

2. Conceptos básicos

3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)

4. Notación Entidad-Interrelación

5. Creación de modelos conceptuales

septiembre 2016

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

7



Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes
y Sistemas Informáticos

Introducción al Modelado Conceptual

- Clase entidad
 - Representa un **concepto relevante** del dominio del problema sobre el que el sistema debe almacenar información porque así se ha especificado (o se deduce) en uno o más requisitos.
 - Se nombran mediante un **sustantivo en singular**.

class Ejemplos de clases

«entidad» Alumno	«entidad» Asignatura	«entidad» Matrícula
nombre fechaNacimiento ...	código nombre ...	número fecha tieneBeca ...

septiembre 2016
Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información
8



Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes
y Sistemas Informáticos

Introducción al Modelado Conceptual

- Atributo de una clase entidad
 - Son **propiedades** asociadas a un concepto relevante del dominio del problema que el sistema debe almacenar porque así se ha especificado (o se deduce) en uno o más requisitos.
 - Se nombran mediante un **sustantivo en singular**.
 - Los **valores** de los atributos deben ser **atómicos**.

class Ejemplos de clases

«entidad» Alumno	«entidad» Asignatura	«entidad» Matrícula
nombre fechaNacimiento ...	código nombre ...	número fecha tieneBeca ...

septiembre 2016
Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información
9



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

Introducción al Modelado Conceptual

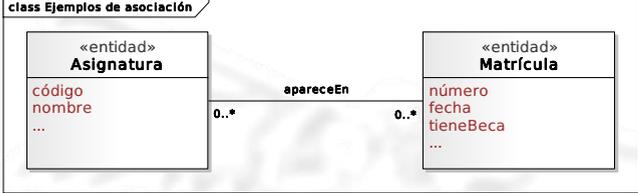
- **Asociación entre clases entidades**
 - Representa algún tipo de **relación** entre dos o más conceptos relevantes del dominio del problema que el sistema debe almacenar porque así se ha especificado (o se deduce) en uno o más requisitos.

septiembre 2016

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

10

class Ejemplos de asociación





Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

Introducción al Modelado Conceptual

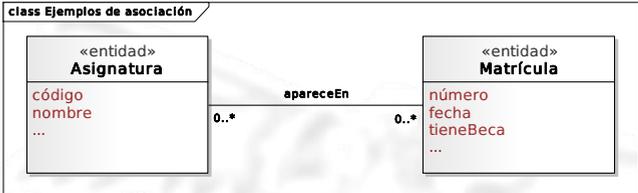
- **Asociación entre clases entidades**
 - Se nombra mediante un **verbo en tercera persona del singular** y las preposiciones que hagan falta.
 - Debe formar una **frase con sentido** al leerla con los roles.

septiembre 2016

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

11

class Ejemplos de asociación





Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

Introducción al Modelado Conceptual

- Rol de un extremo de una asociación
 - **Papel** que juega cada una de las clases que participan en una asociación.
 - Por defecto, es su propio nombre en minúsculas.
 - Es **necesario** indicarlo en asociaciones de una clase consigo misma o cuando existe más de una asociación entre dos clases.

septiembre 2016

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

12

class Ejemplos de roles



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

Introducción al Modelado Conceptual

- Multiplicidad de un extremo de una asociación
 - Dado un objeto de una clase, indica los números **mínimo** y **máximo** número de objetos de la otra clase con los que puede estar asociado.

septiembre 2016

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

13

class Ejemplos de asociación

class Ejemplos de roles



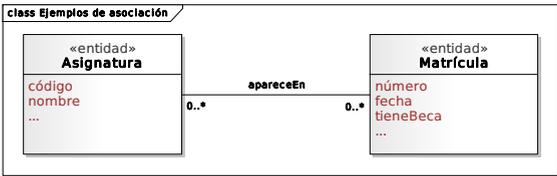
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

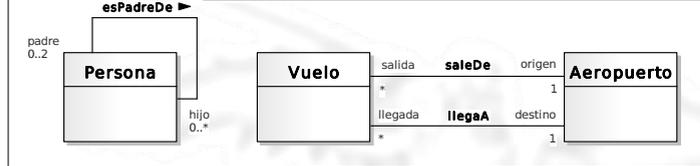
Introducción al Modelado Conceptual

- Multiplicidad de un extremo de una asociación
 - Valores habituales de multiplicidades
 - **0..1** : opcional • **1..1** : obligatoria
 - **0..*** : opcional múltiple • **1..*** : obligatoria múltiple
 - ***** : equivalente a 0..*
 - **1** : equivalente a 1..1

class Ejemplos de asociación



class Ejemplos de roles



septiembre 2016

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

14



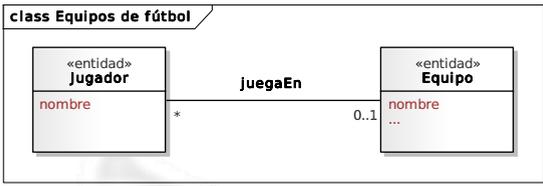
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

Introducción al Modelado Conceptual

- Objeto
 - Cada ocurrencia o **instancia** de una clase.
- Enlaces
 - Cada ocurrencia o **instancia** de una asociación.

class Equipos de fútbol



septiembre 2016

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

15



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

Introducción al Modelado Conceptual

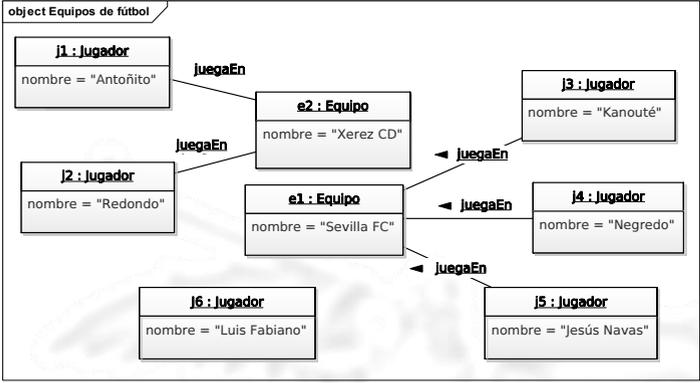
- Objeto
 - Cada ocurrencia o **instancia** de una clase.
- Enlaces
 - Cada ocurrencia o **instancia** de una asociación.

septiembre 2016

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

16

object Equipos de fútbol





Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

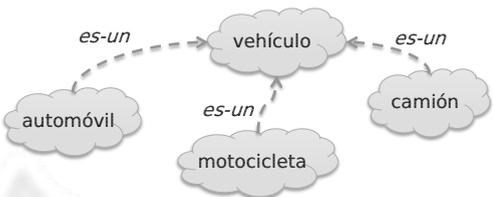
Introducción al Modelado Conceptual

- Generalización/especialización
 - A veces, algunos de los conceptos del dominio del problema presentan entre ellos relaciones del tipo *es-un*, por ejemplo:

septiembre 2016

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

17



- Estos conceptos suelen tener **propiedades comunes**, que al modelarlos conceptualmente aparecen como atributos o asociaciones comunes.

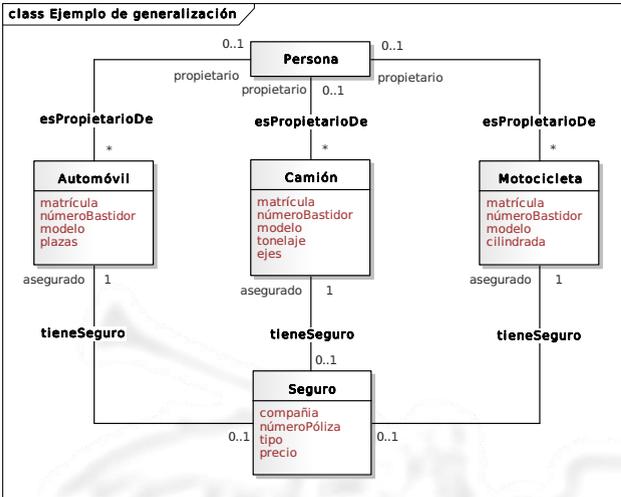


Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

Introducción al Modelado Conceptual

- Generalización/especialización

class Ejemplo de generalización



1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

septiembre 2016 Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información 18

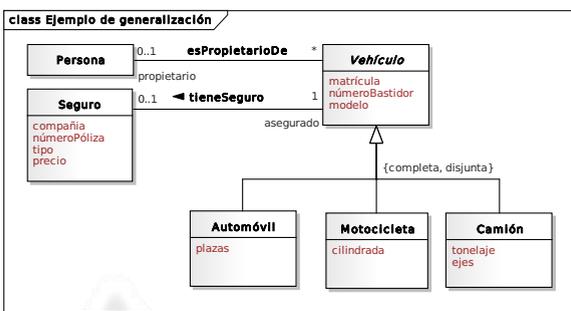


Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

Introducción al Modelado Conceptual

- Generalización/especialización

class Ejemplo de generalización



Generalización

Especialización

– La clase más general (la **superclase**), contiene todas las propiedades (atributos y asociaciones) comunes, que son **heredados** por las clases más específicas (las **subclases**).

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

septiembre 2016 Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información 19

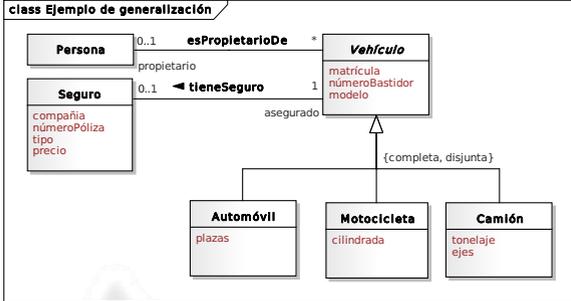


Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

Introducción al Modelado Conceptual

- **Generalización/especialización**

class Ejemplo de generalización



↑ Generalización
↓ Especialización

- Todas las instancias de las subclases se consideran también instancias de la superclase.
- La generalización es una relación transitiva y antisimétrica.

septiembre 2016

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

20



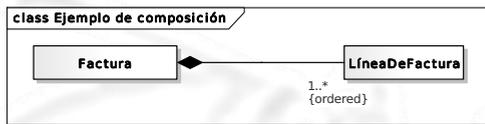
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

Introducción al Modelado Conceptual

- **Composición**

- Asociación especial que representa el concepto de **ser-parte-de** o de **estar-compuesto-por**:
 - Una *parte* sólo puede pertenecer a un *todo*.
 - Una *parte* no puede existir sin pertenecer a un *todo*.
 - La eliminación del *todo* implica la eliminación de todas sus *partes*.
 - Es una relación transitiva y antisimétrica.
 - Puede ser recursiva.

class Ejemplo de composición



septiembre 2016

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

21



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

Introducción al Modelado Conceptual

- Notación para las clases entidades en UML

«entidad»
NombreClase

atributo1: Tipo1
atributo2: Tipo2
...: ...
atributoN: TipoN

}

Zona de nombre (obligatoria)

Zona de atributos (opcional, se puede ocultar si se considera oportuno)

- Con el estereotipo «entidad» se indica que la clase representa una entidad y no una clase de un lenguaje de programación orientado a objetos.
- En modelado conceptual se asumirá el estereotipo «entidad» por defecto.

1. ¿Qué es el modelado conceptual?

2. Conceptos básicos

3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)

4. Notación Entidad-Interrelación

5. Creación de modelos conceptuales

septiembre 2016

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

22



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

Introducción al Modelado Conceptual

- Notación para las clases entidades en UML

NombreClase

atributo1
atributo2 [0..1] ←
...
atributoN

El valor de atributo2 puede ser nulo

- En modelado conceptual no se suele especificar el tipo de los atributos (salvo los **enumerados**).
- Mediante [0..1] se indica que el atributo es **opcional**, es decir, que habrá momentos en los que no se conocerá su valor y se representará mediante un **valor nulo**.

1. ¿Qué es el modelado conceptual?

2. Conceptos básicos

3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)

4. Notación Entidad-Interrelación

5. Creación de modelos conceptuales

septiembre 2016

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

23



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

Introducción al Modelado Conceptual

- **Notación para asociaciones en UML**

Nombre de rol
Indica el papel o rol que juega cada clase en la asociación. Por defecto es el nombre de la clase en minúsculas.

Nombre de la asociación
Es opcional y debe ser una forma verbal que tenga sentido al leerla con los roles. Se lee de izqda. a dcha. y de arriba a abajo. Si se debe leer de otra forma se debe indicar la dirección.



Multiplicidad
Indica los números mínimo y máximo de instancias de la clase que se interrelacionan con una instancia concreta de la otra clase. En multiplicidades múltiples, se puede indicar orden mediante **{ordenado}**.

Valores habituales
 0..1 : opcional
 1..1 : obligatoria
 0..* : múltiple opcional
 1..* : múltiple obligatoria
 * : equivalente a 0..*
 1 : equivalente a 1..1

septiembre 2016
Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información
24



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

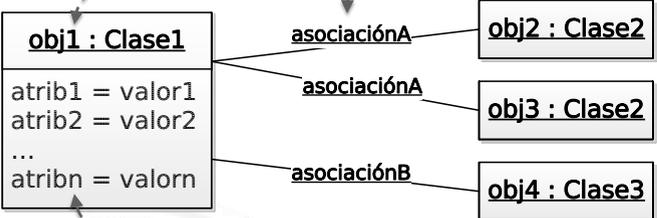
1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

Introducción al Modelado Conceptual

- **Notación para objetos y enlaces en UML**

Nombre y clase del objeto
Deben estar subrayados para no confundirlos con una clase.

Enlaces
Se identifican mediante el nombre de la asociación subrayado.



Nombre y valores de atributos
Opcionales, muestran los valores de los atributos del objeto.

septiembre 2016
Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información
25

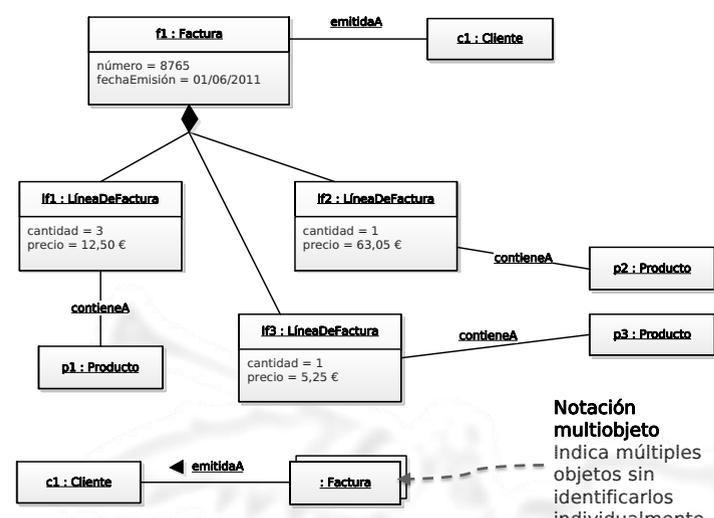


Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

Introducción al Modelado Conceptual

- Notación para objetos y enlaces en UML



Notación multiobjeto
Indica múltiples objetos sin identificarlos individualmente.

septiembre 2016
Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información
26

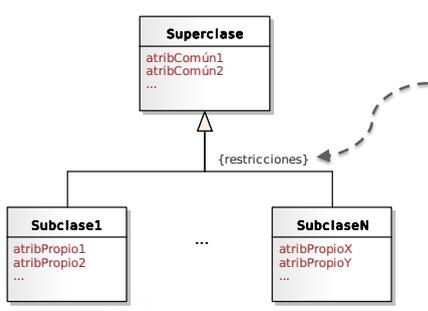


Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

Introducción al Modelado Conceptual

- Notación para la clasificación en UML



Restricciones
Indican si la clasificación es completa/incompleta y disjunta/solapada.

- Clasificación completa/incompleta
 - {completa}: las instancias de la superclase deben ser instancias de al menos una subclase, la superclase es **abstracta**.
 - {incompleta}: puede haber instancias de la superclase que no lo sean de ninguna subclase.

septiembre 2016
Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información
27

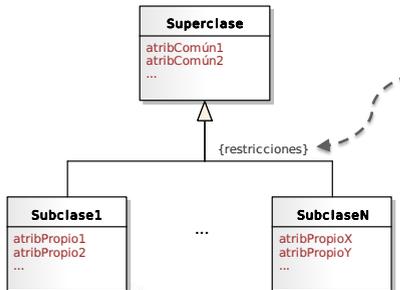


Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

Introducción al Modelado Conceptual

- Notación para la clasificación en UML



Restricciones
Indican si la clasificación es completa/incompleta y disjunta/solapada.

- Clasificación disjunta/solapada
 - {disjunta}: las instancias de la superclase pueden ser instancias de **una sola** subclase.
 - {solapada}: las instancias de la superclase pueden ser instancias de **una o más** subclases.

septiembre 2016

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

28



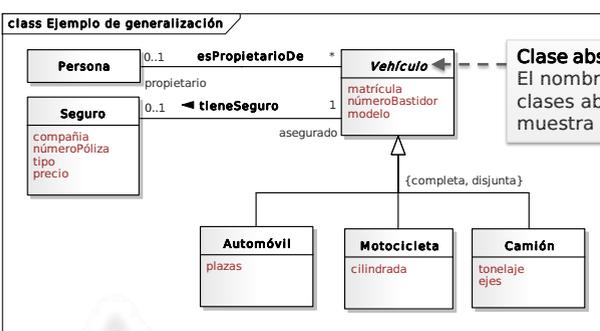
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

Introducción al Modelado Conceptual

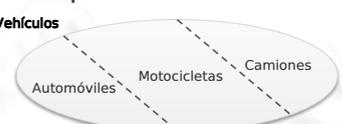
- Notación para la clasificación en UML

class Ejemplo de generalización



Clase abstracta
El nombre de las clases abstractas se muestra en cursiva.

- {completa, disjunta} implica una **partición** del conjunto de instancias de la superclase.



septiembre 2016

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

29



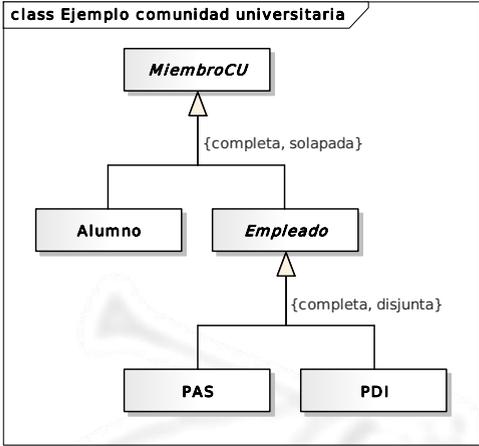
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

Introducción al Modelado Conceptual

- Notación para la clasificación en UML

class Ejemplo comunidad universitaria



```

classDiagram
    class MiembroCU
    class Alumno
    class Empleado
    class PAS
    class PDI
    MiembroCU <|-- Alumno
    MiembroCU <|-- Empleado
    Empleado <|-- PAS
    Empleado <|-- PDI
    
```

septiembre 2016

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

30



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

Introducción al Modelado Conceptual

- Notación para la composición en UML

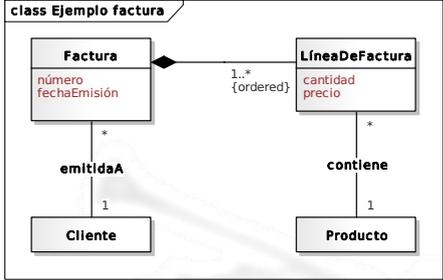
class Notación composición



```

classDiagram
    class Compuesto
    class Componente
    Compuesto *-- Componente : mult
    
```

class Ejemplo factura



```

classDiagram
    class Factura {
        numero
        fechaEmision
    }
    class LineaDeFactura {
        cantidad
        precio
    }
    class Cliente
    class Producto
    Factura *-- LineaDeFactura : 1..* {ordered}
    Factura -- Cliente : emite a
    Factura -- Producto : contiene
    
```

Compuesto
El rombo negro identifica al compuesto. Su multiplicidad es siempre 1, por lo que no es necesario indicarla.

septiembre 2016

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

31



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

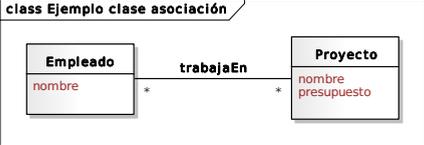
1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

Introducción al Modelado Conceptual

- Notación para clases asociación en UML
 - A veces es necesario añadir cierta información a las asociaciones, convirtiéndolas en clases.

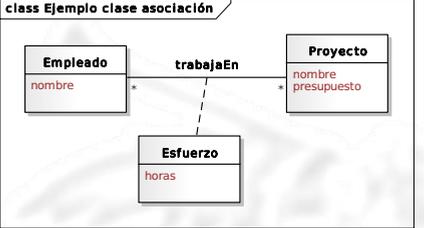
¿cuántas horas trabaja cada empleado en cada proyecto?

class Ejemplo clase asociación





class Ejemplo clase asociación



septiembre 2016

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

32

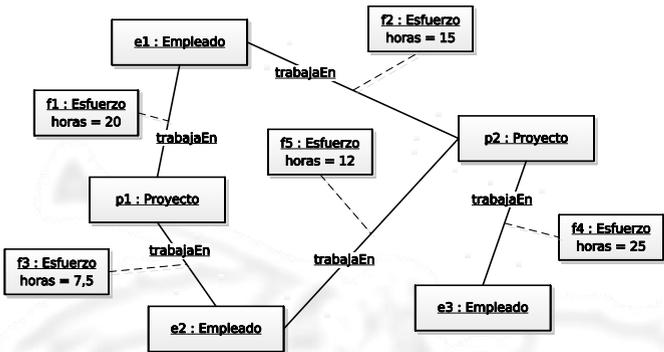


Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

Introducción al Modelado Conceptual

- Notación para clases asociación en UML
 - Ejemplo: las horas que trabaja un empleado en un proyecto no son una propiedad ni del empleado ni del proyecto, sino de la asociación entre ambos.



septiembre 2016

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

33



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

Introducción al Modelado Conceptual

- **Notación para clases asociación en UML**
 - También es posible modelarlas como una clase componente de las clases participantes.
 - Ambos modelos son equivalentes.

class Ejemplo clase asociación



class Ejemplo clase asociación con composición





septiembre 2016

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

34



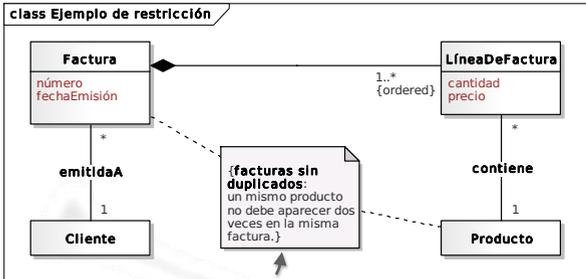
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

Introducción al Modelado Conceptual

- **Notación para restricciones**
 - Permiten añadir información al modelo que no puede expresarse de otra forma.

class Ejemplo de restricción



Notación –

Se representan mediante **notas**. El texto debe ir entre llaves, indicando tanto el nombre de la restricción como su descripción. Opcionalmente, se pueden enlazar a las entidades afectadas.

septiembre 2016

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

35



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

Introducción al Modelado Conceptual

- **Notación para tipos enumerados**
 - Definen un **tipo** que puede ser usado en los atributos de las clases entidades.
 - Los atributos son los posibles valores.

septiembre 2016

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

36

class Notación enumerados

«enumerado» Sexo hombre mujer	«enumerado» VíaPública calle plaza avenida carretera	«enumerado» Categoría infantil aventuras cienciaFicción drama
---	--	---



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

Introducción al Modelado Conceptual

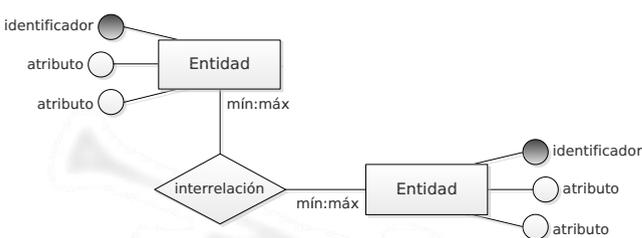
- **Notación Entidad-Interrelación**
 - Publicado por Peter Chen en 1976.
 - Alternativa previa a UML para modelado conceptual.



septiembre 2016

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

37



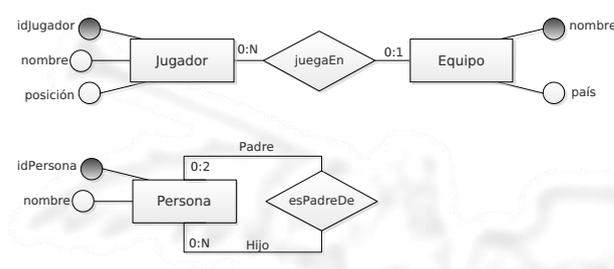
P. Chen, *The Entity-Relationship Model - Toward a Unified View of Data*.
ACM Transactions on Database Systems 1 (1): 9-36, 1976.



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

Introducción al Modelado Conceptual

- **Entidades**
 - Regulares
 
 - Débiles
 
- **Interrelaciones**


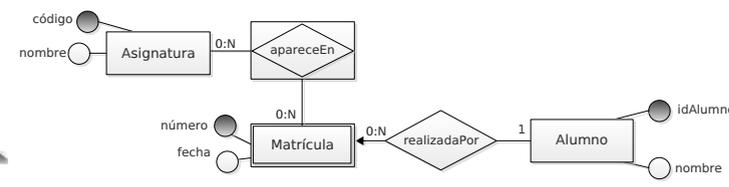
septiembre 2016
Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información
38



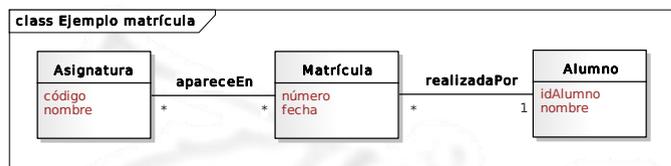
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

1. ¿Qué es el modelado conceptual?
2. Conceptos básicos
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)
4. Notación Entidad-Interrelación
5. Creación de modelos conceptuales

Introducción al Modelado Conceptual

- **Equivalencia entre notaciones**


class Ejemplo matrícula



septiembre 2016
Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información
39



Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes
y Sistemas Informáticos

Introducción al Modelado Conceptual

- Creación de modelos conceptuales
 - Pasos recomendados:
 1. Analizar la información sobre el dominio del problema (glosario) y los requisitos.
 2. Identificar posibles entidades y atributos.
 3. Identificar posibles asociaciones.
 4. Construir incrementalmente el modelo conceptual e identificar las multiplicidades de las asociaciones.
 5. Identificar clasificaciones entre entidades con propiedades (atributos y/o asociaciones) comunes.
 6. Identificar composiciones entre entidades.
 7. Añadir las restricciones que no puedan expresarse gráficamente.
 8. Validar con posibles escenarios mediante diagramas de objetos.
 9. Registrar todos aquellos problemas semánticos que deban ser aclarados con clientes y usuarios.

1. ¿Qué es el modelado conceptual?

2. Conceptos básicos

3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)

4. Notación Entidad-Interrelación

5. Creación de modelos conceptuales

septiembre 2016

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

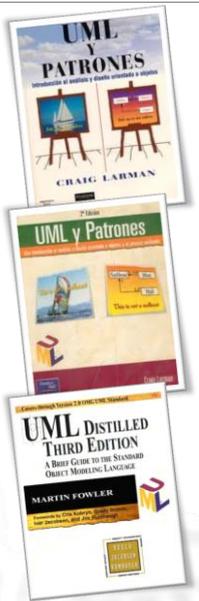
40



Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Informática
Departamento de Lenguajes
y Sistemas Informáticos

Introducción al Modelado Conceptual

- Bibliografía
 - C. Larman, *UML y Patrones*. Ed. Prentice-Hall, 1999.
 - Capítulos 9 al 12
 - C. Larman, *UML y Patrones* (2ª edición). Ed. Prentice-Hall, 2003.
 - Capítulos 10 al 12
 - M. Fowler, *UML Distilled* (3rd edition). Ed. Addison-Wesley, 2004.
 - Capítulo 3



1. ¿Qué es el modelado conceptual?

2. Conceptos básicos

3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)

4. Notación Entidad-Interrelación

5. Creación de modelos conceptuales

septiembre 2016

Introducción a la Ingeniería del Software y a los Sistemas de Información

41