




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



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
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

- ¿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.

septiembre 2016

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

2



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
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



- ¿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.

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.

IISSI

2



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

1. ¿Qué es el modelado conceptual?

2. Conceptos básicos

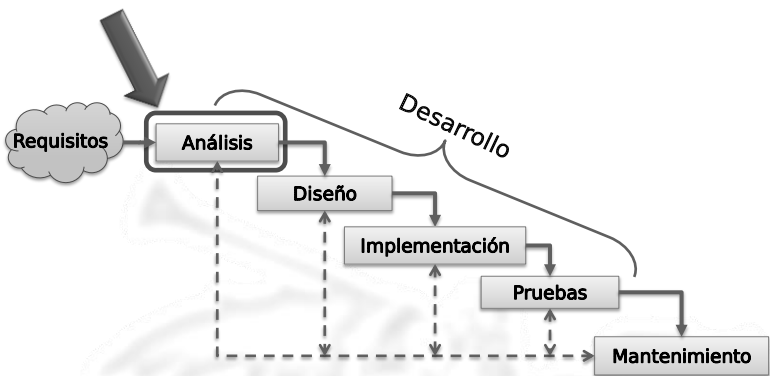
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)

4. Notación Entidad-Interrelación

5. Creación de modelos conceptuales

Introducción al Modelado Conceptual


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



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

1. ¿Qué es el modelado conceptual?

2. Conceptos básicos

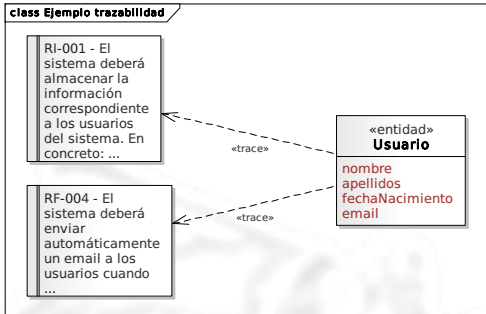
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)

4. Notación Entidad-Interrelación

5. Creación de modelos conceptuales

Introducción al Modelado Conceptual

- 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**.




septiembre 2016

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

5

IISSI

3



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
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


- 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



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

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

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



septiembre 2016

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

7

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

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

• 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

nombre
fechaNacimiento
...

«entidad»
Asignatura

código
nombre
...

«entidad»
Matrícula

número
fecha
tieneBeca
...

septiembre 2016

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

8

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

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

• 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

nombre
fechaNacimiento
...

«entidad»
Asignatura

código
nombre
...

«entidad»
Matrícula

número
fecha
tieneBeca
...

septiembre 2016

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

9

IISSI

5

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

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.

class Ejemplos de asociación

«entidad»
Asignatura

código
nombre
...

apareceEn

«entidad»
Matrícula

número
fecha
tieneBeca
...

0..*

0..*

septiembre 2016

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

10

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

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.

class Ejemplos de asociación

«entidad»
Asignatura

código
nombre
...

apareceEn

«entidad»
Matrícula

número
fecha
tieneBeca
...

0..*

0..*

septiembre 2016

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

11

IISSI

6

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

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.

class Ejemplos de roles

```
classDiagram
    class Persona {
        +padre 0..2
        +hijo 0..*
    }
    class Vuelo {
        +salida
        +llegada
    }
    class Aeropuerto {
        +origen
        +destino
    }
    Persona "0..2" -- "0..*" Persona : esPadreDe
    Vuelo "*" -- "1" Aeropuerto : saleDe
    Vuelo "*" -- "1" Aeropuerto : llegaA
```

septiembre 2016

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

12

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

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.

class Ejemplos de asociación

```
classDiagram
    class Asignatura {
        +código
        +nombre
        +...
    }
    class Matrícula {
        +número
        +fecha
        +tieneBeca
        +...
    }
    Asignatura "0..*" -- "0..*" Matrícula : apareceEn
```

class Ejemplos de roles

```
classDiagram
    class Persona {
        +padre 0..2
        +hijo 0..*
    }
    class Vuelo {
        +salida
        +llegada
    }
    class Aeropuerto {
        +origen
        +destino
    }
    Persona "0..2" -- "0..*" Persona : esPadreDe
    Vuelo "*" -- "1" Aeropuerto : saleDe
    Vuelo "*" -- "1" Aeropuerto : llegaA
```

septiembre 2016

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

13

IISSI

7

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

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

«entidad»
Asignatura

código
nombre
...

apareceEn

«entidad»
Matrícula

número
fecha
tieneBeca
...

0..*

0..*

class Ejemplos de roles

padre
0..2

esPadreDe

hijo
0..*

Persona

Vuelo

salida
*

saleDe

origen
1

llegada
*

llegaA

destino
1

Aeropuerto

septiembre 2016

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

14

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

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

«entidad»
Jugador

nombre

juegaEn

«entidad»
Equipo

nombre
...

*

0..1

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.

object Equipos de fútbol

```
graph LR
    j1["j1 : Jugador  
nombre = 'Antoniño'"] -- juegaEn --> e2["e2 : Equipo  
nombre = 'Xerez CD'"]
    j2["j2 : Jugador  
nombre = 'Redondo'"] -- juegaEn --> e1["e1 : Equipo  
nombre = 'Sevilla FC'"]
    j3["j3 : Jugador  
nombre = 'Kanouté'"] -- juegaEn --> e1
    j4["j4 : Jugador  
nombre = 'Negredo'"] -- juegaEn --> e1
    j5["j5 : Jugador  
nombre = 'Jesús Navas'"] -- juegaEn --> e1
```

septiembre 2016

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

16

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:

```
graph TD
    a((automóvil)) -.->|es-un| v((vehículo))
    m((motocicleta)) -.->|es-un| v
    c((camión)) -.->|es-un| v
```
 - Estos conceptos suelen tener **propiedades comunes**, que al modelarlos conceptualmente aparecen como atributos o asociaciones comunes.

septiembre 2016

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

17

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

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

septiembre 2016

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

18

Introducción al Modelado Conceptual

• Generalización/especialización

class Ejemplo de generalización

```
classDiagram
    class Persona {
        +matrícula
        +númeroBastidor
        +modelo
        +plazas
    }
    class Automóvil {
        +matrícula
        +númeroBastidor
        +modelo
        +plazas
    }
    class Camión {
        +matrícula
        +númeroBastidor
        +modelo
        +tonelaje
        +ejes
    }
    class Motocicleta {
        +matrícula
        +númeroBastidor
        +modelo
        +cilindrada
    }
    class Seguro {
        +compañía
        +númeroPóliza
        +tipo
        +precio
    }
    Persona "0..1" -- "*" Automóvil : esPropietarioDe
    Persona "0..1" -- "*" Camión : esPropietarioDe
    Persona "0..1" -- "*" Motocicleta : esPropietarioDe
    Automóvil "1" -- "0..1" Seguro : tieneSeguro
    Camión "1" -- "0..1" Seguro : tieneSeguro
    Motocicleta "1" -- "0..1" Seguro : tieneSeguro
```

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

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

septiembre 2016

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

19

Introducción al Modelado Conceptual

• Generalización/especialización

class Ejemplo de generalización

```
classDiagram
    class Persona {
        +matrícula
        +númeroBastidor
        +modelo
    }
    class Seguro {
        +compañía
        +númeroPóliza
        +tipo
        +precio
    }
    class Vehículo {
        +matrícula
        +númeroBastidor
        +modelo
    }
    class Automóvil {
        +plazas
    }
    class Motocicleta {
        +cilindrada
    }
    class Camión {
        +tonelaje
        +ejes
    }
    Persona "0..1" -- "*" Vehículo : esPropietarioDe
    Seguro "0..1" -- "1" Vehículo : tieneSeguro
    Vehículo <|-- Automóvil
    Vehículo <|-- Motocicleta
    Vehículo <|-- Camión
    note for Vehículo "completa, disjunta"
```

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**).

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

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

class Ejemplo de generalización

Persona

Seguro

esPropietarioDe

tieneSeguro

propietario

asegurado

0..1

0..1

*

1

Vehículo

Automóvil

Motocicleta

Camión

matricula

númeroBastidor

modelo

plazas

cilindrada

tonelaje ejes

{completa, disjunta}

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

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

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

- Composición

class Ejemplo de composición

Factura

LíneaDeFactura

1..*


{ordered}

- 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.

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

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 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.

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

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 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**.

septiembre 2016

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

23

IISI

12

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.

```
classDiagram
    class A
    class B
    A "rolA" -- "rolB" B : nombre
    A "multA" -- "multB" B
```

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.

```
classDiagram
    class Clase1 {
        atrib1 = valor1
        atrib2 = valor2
        ...
        atribn = valorn
    }
    class Clase2 {
        obj2
        obj3
    }
    class Clase3 {
        obj4
    }
    Clase1 -- Clase2 : asociaciónA
    Clase1 -- Clase2 : asociaciónA
    Clase1 -- Clase3 : asociaciónB
```

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

IISSI

13

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

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

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

septiembre 2016

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

30

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

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

class Ejemplo factura

septiembre 2016

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

31

Compuesto

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

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

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.

class Ejemplo clase asociación

Empleado

nombre

trabajaEn

*

Proyecto

nombre

presupuesto

*

¿cuántas horas trabaja cada empleado en cada proyecto?

class Ejemplo clase asociación

Empleado

nombre

trabajaEn

*

Proyecto

nombre

presupuesto

*

Esfuerzo

horas

septiembre 2016

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

32

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

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.

e1 : Empleado

f1 : Esfuerzo
horas = 20

p1 : Proyecto

f3 : Esfuerzo
horas = 7,5

e2 : Empleado

trabajaEn

trabajaEn

trabajaEn

trabajaEn

f2 : Esfuerzo
horas = 15

f5 : Esfuerzo
horas = 12

p2 : Proyecto

f4 : Esfuerzo
horas = 25

e3 : Empleado

septiembre 2016

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

33

IISSI

17

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

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

Empleado

nombre

trabajaEn

Proyecto

nombre
presupuesto

Esfuerzo

horas

class Ejemplo clase asociación con composición

Empleado

nombre

Proyecto

nombre
presupuesto

Esfuerzo

horas

septiembre 2016

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

34

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

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

Factura

número
fechaEmisión

emitidaA

Cliente

LíneaDeFactura

cantidad
precio

contiene

Producto

{facturas sin duplicados:
un mismo producto
no debe aparecer dos
veces en la misma
factura.}

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

IISSI

18



UNIVERSIDAD DE SEVILLA

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.

class Notación enumerados

«enumerado»
Sexo

hombre
mujer

«enumerado»
VíaPública

calle
plaza
avenida
carretera


«enumerado»
Categoría

infantil
aventuras
cienciaFicción
drama

septiembre 2016

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

36



UNIVERSIDAD DE SEVILLA

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.



identificador

atributo

atributo

Entidad

mín:máx

interrelación

mín:máx

Entidad

identificador

atributo

atributo

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

septiembre 2016

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

37

IISSI

19

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

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

idJugador

nombre

posición

Jugador

nombre

país

Equipo

– Débiles

fecha

Partido

• Interrelaciones

idJugador

nombre

posición

Jugador

0:N

juegaEn

0:1

nombre

país

Equipo

idPersona

nombre

Persona

0:2

Padre

esPadreDe

0:N

Hijo

Persona

septiembre 2016

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

38

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

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

código

nombre

Asignatura

0:N

apareceEn

0:N

número

fecha

Matrícula

0:N

realizadaPor

1

idAlumno

nombre

Alumno

class Ejemplo matrícula

Asignatura

código

nombre

*

apareceEn

*

Matrícula

número

fecha

*

realizadaPor

1

Alumno

idAlumno

nombre


septiembre 2016

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

39

IISSI

20



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
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

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

septiembre 2016

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

40



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

1. ¿Qué es el modelado conceptual?

2. Conceptos básicos

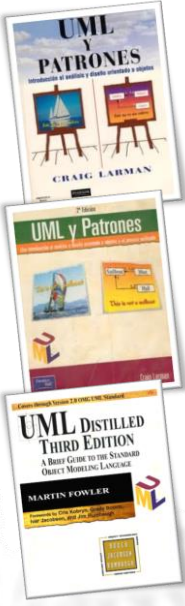
3. Notación UML (diagramas de clases y objetos)

4. Notación Entidad-Interrelación

5. Creación de modelos conceptuales

Introducción al Modelado Conceptual

- 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



septiembre 2016

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

41