

## Elementi di UML (5)

Università degli Studi di Bologna  
Facoltà di Scienze MM. FF. NN.  
Corso di Laurea in Informatica  
Anno Accademico 2001-2002

Corso di:  
Laboratorio di Ingegneria del Software

Rocco Moretti    moretti@cs.unibo.it



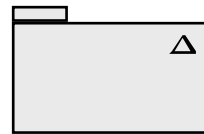
UML

1

## Modello

### n Modello:

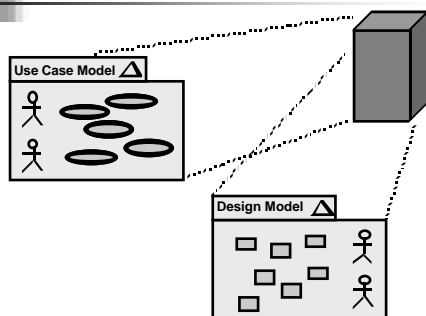
Un'astrazione in grado di cogliere una visione di un sistema, con un determinato obiettivo. Comprende una completa descrizione di quegli aspetti di un sistema rilevanti rispetto all'obiettivo che il modello si prefigge, ad un livello di dettaglio appropriato.



UML

2



## Modello: esempio



UML

3

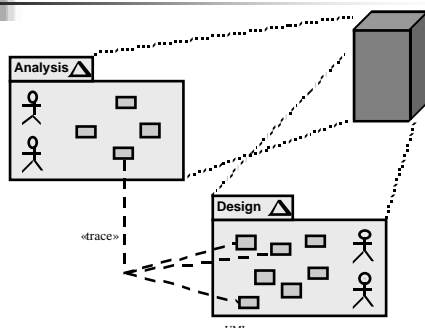
## Modello: elementi di base

Construct	Description	Syntax
Model	A view of a system, with a certain purpose determining what aspects of the system are described and at what level of detail.	
Trace	A dependency connecting model elements that represent the same concept within different models. Traces are usually non-directed.	

UML

4

## Trace: esempio



UML

5

## Ereditarietà di un modello

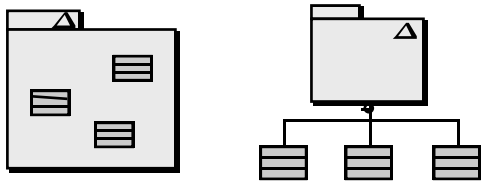
- n Un modello comprendente una generalizzazione di un altro modello eredita gli elementi pubblici e quelli protetti che sono:
    - n posseduti
    - n importati
- dal modello ereditato

UML

6

## Modelli e diagrammi (1/2)

- I modelli vengono raramente inseriti nei diagrammi
- Due notazioni equivalenti per mostrare il contenimento:

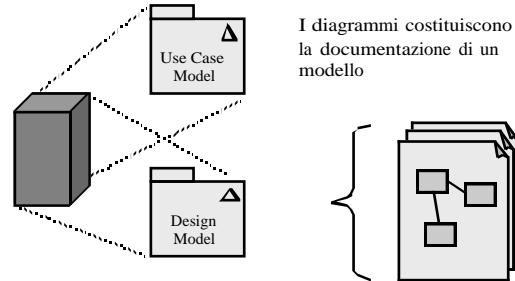


UML

7

## Modelli e diagrammi (2/2)

I diagrammi costituiscono la documentazione di un modello



UML

8

## Quando usare i modelli?

- Per rappresentare visioni differenti di un sistema
- Per concentrarsi su un aspetto alla volta di un sistema
- Per esprimere i risultati dei vari passi di un processo di sviluppo del software

UML

9

## Passi di modellazione

- Definisci gli obiettivi del modello
- Il modello deve fornire una rappresentazione completa del sistema, nel contesto dei suoi obiettivi
- Focalizzarsi sugli obiettivi del modello, eliminando le informazioni irrilevanti

UML

10

## Variazioni semantiche in UML

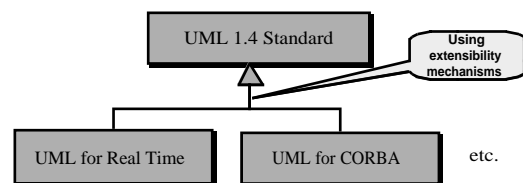
- UML contiene aspetti semantici che sono:
  - indefiniti (ad es., la disciplina di scheduling)
  - ambigui (molteplici scelte/interpretazioni)
- Perché?
  - Perché UML non può prestarsi perfettamente ad ogni dominio applicativo
  - Domini applicativi diversi richiedono distinte specializzazioni

UML

11

## Specializzazione di UML

- UML può essere specializzato per il suo impiego in differenti domini:



UML

12

## Meccanismo di estensione (1/2)

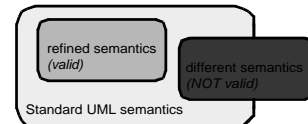
- n Il meccanismo di estensione:
  - n permette ai modellatori di raffinare la semantica di UML per uno specifico dominio
  - n non può violare la semantica standard di UML
  - n induce alla definizione di un nucleo consistente di concetti e semantiche per ogni variazione introdotta

UML

13

## Meccanismo di estensione (2/2)

- n La semantica UML standard può essere vista come la definizione di uno spazio di possibili interpretazioni



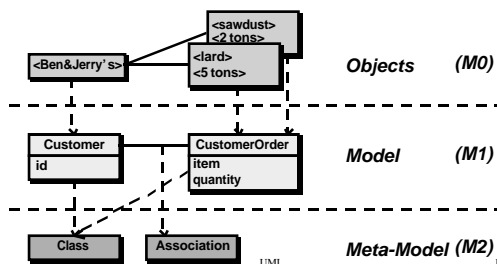
UML

14

## Metamodello

### n Metamodello:

Un modello di altri modelli

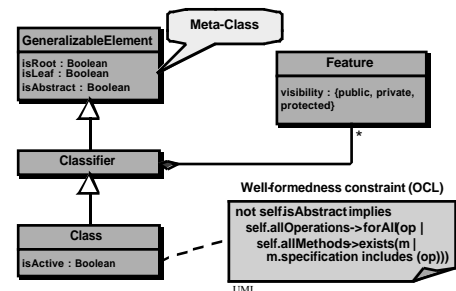


UML

15

## Il Metamodello UML (1/2)

- n È un modello UML di UML



UML

16

## Il Metamodello UML (2/2)

- n In altre parole, UML usa una parte di sé stesso come un metalinguaggio
- n Il sottoinsieme di UML utilizzato per descrivere l'interezza di UML contiene:
  - n classi, associazioni, operazioni, vincoli, generalizzazioni, ecc.

UML

17

## Strumenti di estensione di base

- n Stereotipi
  - n usati per raffinare metaclassi (o altri stereotipi) definendo semantiche supplementari
- n Valori etichettati
  - n singoli modificatori con una semantica definita dall'utente
  - n possono essere associati ad ogni metaclassa o stereotipo
- n Vincoli
  - n predicati (ad es., espressioni OCL) che riducono le variazioni consentite a livello semantico
  - n possono essere associati a qualsiasi metaclassa o stereotipo

UML

18

## Stereotipi

- Utilizzati per definire modelli di elementi specializzati basati su un modello UML di base
- Definiti da:
  - Metaclassi di base (o stereotipi)
    - Quale elemento viene specializzato?
  - Vincoli:
    - Cosa caratterizza questo stereotipo?
  - Etichette necessarie (ad es., 0..\*)
    - Quali/Quanti valori questo stereotipo deve conoscere?
  - Icone
    - Come deve apparire questo stereotipo in un modello?
- Il modello di un elemento può essere stereotipato in differenti modi

UML

19

## Stereotipo: esempio (1/2)

- **Capsule:**
  - Uno speciale tipo di oggetto concorrente impiegato nella modellazione di sistemi real-time
- Per definizione, tutte le classi relative ad oggetti di questo tipo:
  - sono attive (concorrenti)
  - hanno attributi ed operazioni con visibilità protetta
  - hanno una speciale caratteristica "language", usata per scopi di generazione del codice
- In sostanza, una forma vincolata del concetto generale di classe UML

UML

20

## Stereotipo: esempio (2/2)

- Utilizzando una forma tabulare:

Stereotype	Base Class	Tags	Constraints
«capsule»	Class	language	isActive = true; self.feature->select(f   f.oclIsKindOf(Operation))> forAll(o   o.elementOwnershipvisibility = #protected)

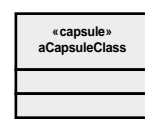
Tag	Stereotype	Type	Multiplicity
language	«capsule»	String	0..1

UML

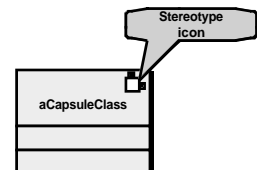
21

## Stereotipi: notazione

- Diverse possibilità:



(a) Tra virgolette



(b) Con un'icona



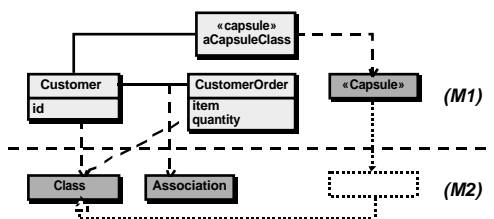
(c) Forma iconificata

UML

22

## Metodo di estensione

- I raffinamenti sono specificati al livello del modello (M1) ma si applicano al livello del metamodello (M2)
- elimina la necessità di CASE tool di metamodellazione

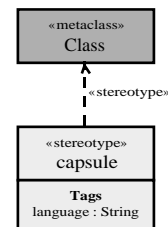


UML

23

## Definizione grafica

- Definizione alternativa a quella tabulare inserita in un modello di livello user (M1):

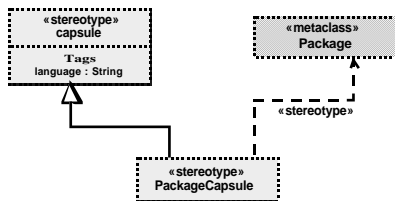


UML

24

## Combinazione di stereotipi

- Attraverso ereditarietà multipla:



UML

25

## Quando utilizzare gli stereotipi?

- Usa gli stereotipi quando:
  - i vincoli semantici aggiuntivi non possono essere specificati con gli strumenti di modellazione standard del livello M1
    - Ad es., "Tutti gli attributi hanno una visibilità di tipo protected"
  - le semantiche aggiuntive hanno significati al di là degli obiettivi di UML
    - Ad es., le istruzioni ad un generatore del codice: "debugOn = true"

UML

26

## Valori etichettati

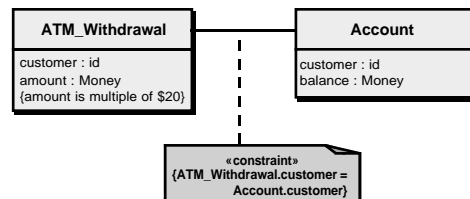
- Consiste in una coppia: (*tag,value*)
- Associati ad un tipo di dato standard o ad una classe di livello M1
- Tipicamente usati per modellare gli attributi di uno stereotipo
  - Informazioni aggiuntive utili/necessarie per implementare/usare il modello
- Possono essere anche usati indipendentemente dagli stereotipi
  - Ad es., dati di project management ("status = unit\_tested")

UML

27

## Vincoli

- Due aspetti fondamentali:
  - costano di espressioni formali o non formali
  - non devono contraddire le semantiche di base ereditate



UML

28

## Ambiti di estensione di UML

- Gli ambiti di estensione attualmente affrontati da OMG sono:
  - Sistemi Real-Time
  - CORBA
  - ...

UML

29

## Riferimenti

- [UML 1.3] *OMG UML Specification v. 1.3*,  
OMG doc# ad/06-08-99
- [UML 1.4] *OMG UML Specification v. 1.4*, UML  
Revision Task Force recommended final draft,  
OMG doc# ad/01-02-13.

UML

30

## Per ulteriori informazioni

- Web:
  - UML 1.4 RTF: [www.celigent.com/omg/umlrtf](http://www.celigent.com/omg/umlrtf)
  - OMG UML Tutorials: [www.celigent.com/omg/umlrtf/tutorials.htm](http://www.celigent.com/omg/umlrtf/tutorials.htm)
  - UML 2.0 Working Group: [www.celigent.com/omg/adptf/wgs/uml2wg.htm](http://www.celigent.com/omg/adptf/wgs/uml2wg.htm)
  - OMG UML Resources: [www.omg.org/uml/](http://www.omg.org/uml/)
- Email
  - [uml-rtf@omg.org](mailto:uml-rtf@omg.org)