

Introduzione a UML

UML: Casi d'Uso e narrative

Roberta Gori, Laura Semini
Ingegneria del Software
Dipartimento di Informatica
Università di Pisa

Outline della lezione

- Questa lezione
 - Introduzione a UML
 - Diagramma dei casi d'uso

Attività di analisi e progettazione Modelli

- Necessità di un maggior supporto alle attività di analisi e progettazione
- Strumenti automatici di supporto alla realizzazione
- Realizzazione
 - Centrata sul codice
 - Verifica del codice rispetto alla specifica
 - Revisione del codice per risolvere i problemi
- Analisi e progettazione
 - Centrate sul modello
 - Verifica del modello rispetto ai requisiti
 - Revisione del modello per risolvere i problemi

Cosa è un modello

- Astrazioni del sistema (o del dominio) usati per specificarne struttura e comportamento
- Un modello cattura aspetti importanti della cosa da modellare da un certo punto di vista e semplifica o omette il resto
- Un modello e' espresso con un formalismo che rende facile usarlo

Uso di un modello

- Contiene la conoscenza sul "cosa" e sul "come" di un sistema
 - Strumento di comunicazione e discussione
 - Documentazione
- Fondamentale per un processo di progettazione collaborativo, al centro del moderno sviluppo sw
- Come si modella un sistema?
- Come si rappresenta un modello?

Come descrivere il modello

- Bisogno di un linguaggio comune
- Semi-formale
- Che possa essere utilizzato per descrivere aspetti diversi del progetto:
 - Descrizione strutturale vs descrizione di un comportamento
 - Bozza di progetto vs progetto finale
 - Descrizione del dominio vs descrizione della struttura del codice

UML

Unified Modeling Language: linguaggio di modellazione unificato

- Famiglia di notazioni grafiche basate su un singolo meta-modello
- Serve per supportare la descrizione e il progetto di sistemi software in particolare applicazioni sw OO ma non solo....
- I diagrammi sono generalmente facilmente comprensibili agli utenti con un minimo di conoscenze nel campo
- UP(Unified Process) descrive attività e "raccomanda" uso di UML. Vivono bene in simbiosi ma l'uno non implica l'altro

Breve cronistoria

- ... 1994: molti linguaggi e metodi di modellazione OO. Esistevano comunque alcuni primi della classe - Booch e Rumbaugh per i linguaggi e Jacobson per le metodologie
- 1994: primo tentativo di unificazione - il linguaggio Fusion
- 1994: Booch e Rumbaugh si uniscono nella Rational Corporation dando vita a quello che chiamano UML
- 1996: Object Management Group (OMG) lancia una prima proposta di standardizzazione di UML
- 1997: OMG approva lo standard UML 1.0
- 2000: UML 1.4
- 2006: UML 2.0
- 2006 . . . : Model Driven Architecture (MDA)
- Attualmente UML 2.5

Generalità

- Unificazione a livello di linguaggio, non di metodo
 - Modellazione di ogni fase del processo di sviluppo
 - Applicabile a più tipi di progetti e domini
 - Indipendente
 - dal linguaggio di sviluppo
 - dal modello di ciclo di vita

Obiettivi

- Visualizzazione
 - Comunicazione e comprensione
- Specifica e documentazione
 - Descrizione del sistema in tutti i suoi livelli
- Realizzazione
 - Supporto all'automazione della codifica

su UML

- Principio base di UML è che un sistema software possa essere visto come un insieme di oggetti che collaborano
- Vengono considerati due aspetti fondamentali del sistema
 - Struttura statica: oggetti necessari e relazioni tra questi
 - Comportamento dinamico: come gli oggetti collaborano per raggiungere lo scopo

alcuni concetti di UML

- Modello: astrazione di (parte di) un sistema
 - ESEMPIO: Auto
 - il modellino in scala
 - il progetto della stessa
 - la formula per il calcolo dello spazio di frenata
- Modello statico
 - Descrive gli elementi del sistema e le loro relazioni
- Modello dinamico:
 - Descrive il comportamento del sistema nel tempo
- Progetto (o disegno)
 - Insieme dei modelli: le diverse dimensioni del sistema
- Vista: descrizione di un aspetto di un modello

come usare UML

- Un progetto può essere realizzato come
 - Abbozzo (sketch)
 - Progetto dettagliato (blueprint)
 - Eseguitibile (UML come linguaggio di programmazione)

Diagrammi in UML

- Modelliamo, per mezzo di opportuni **diagrammi** i dati, le operazioni, i processi e le architetture di un progetto software.
- UML offre una molteplicità di diagrammi: **molteplicità di viste** per ogni modello (per esempio dominio e struttura del codice) che interessa descrivere di una applicazione.

Un **insieme di diagrammi** descrive un modello.

Meta-modello di UML

- Per specificare la sintassi e la semantica dei diversi diagrammi
- Stile semi-formale che combina linguaggio naturale e formale

Elementi base di UML

- Entità
 - classi, interfacce, componenti, casi d'uso, ...
- Relazioni
 - associazioni, generalizzazioni, dipendenze, ...
- Diagrammi
 - delle classi, dei casi d'uso, d'interazione, ...

Tipi di modelli

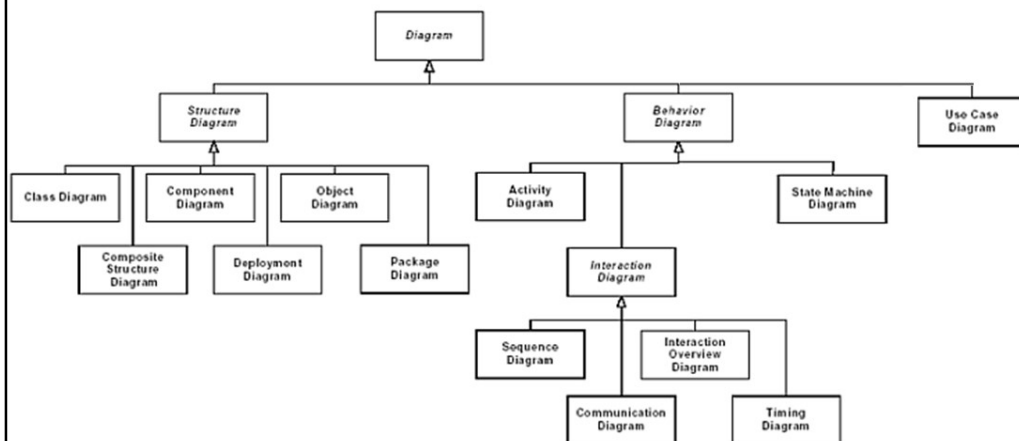
Modello statico

- I concetti del dominio
 - modellati mediante entità e relazioni
- Realizzazione del sistema
 - classi di realizzazione, componenti....
- Assenza degli aspetti dipendenti dal tempo

Modello Dinamico

- Modella il comportamento delle entità descritte nel modello statico

Diagrammi UML



Diagrammi

- ...delle classi
 - ...degli oggetti
 - ...delle componenti
 - ...di struttura composita
 - ...di macchina a stati
 - ...dei casi d'uso
 - ...di attività
 - ...di sequenza
 - ...di dislocazione
 - ...dei package
- Rappresentazione grafica
 - di un insieme di elementi del modello
 - secondo una certa vista
 - Grafo
 - Vertici = elementi del modello
 - Archi = relazioni fra elementi

Classificatori vs istanze

- Un classificatore modella un concetto che descrive istanze
 - Ex. una classe modella oggetti
- I classificatori in UML sono
 - Classi
 - Attori
 - Casi d'uso
 - Componenti
 - Nodi (ex hw)...
- Alcuni diagrammi possono essere a livello di classificatore o a livello di istanza

UML: diagrammi dei casi d'uso

Contenuti

- Siamo nella fase di analisi dei requisiti:
 - Modello statico dei requisiti:
 - diagramma dei casi d'uso
 - Modello dinamico dei requisiti:
 - narrazioni associate ai casi d'uso

Casi d'uso

- Il diagramma dei casi d'uso cattura le funzionalità di un sistema, sottosistema o componente, visto dall'esterno
- Un *attore* è un'entità esterna al sistema, che interagisce con esso in un determinato ruolo. Può essere:
 - Un utente
 - Un altro sistema
- Un caso d'uso è
 - una funzionalità o servizio offerto dal sistema a uno o più attori.
 - espressa come un'insieme di SCENARI
- Uno scenario è
 - Una sequenza di interazioni (scambi di messaggi) tra sistema e attori

Modellazione attraverso i casi d'uso

Descrivere i requisiti con un diagramma dei casi d'uso richiede:

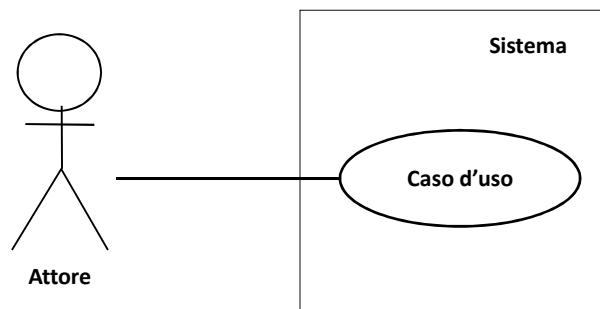
1. Di individuare:
 - Il confine del sistema che si vuole descrivere
 - Gli attori
 - I casi d'uso
 - Le associazioni attore-caso d'uso
2. Di specificare il caso d'uso
 - con una descrizione testuale (narrativa)

Modellazione dei casi d'uso

Il diagramma è composto da quattro entità:

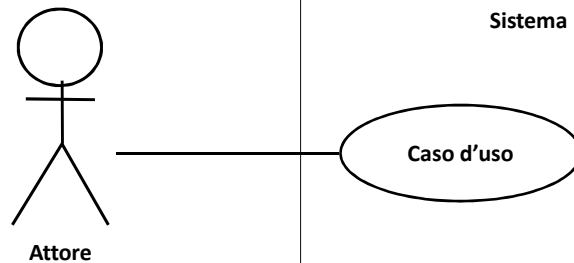
- **confine del sistema:** un rettangolo disegnato intorno ai casi d'uso per indicare il confine del sistema oggetto del modello
- **attori:** i ruoli assunti dalle persone e dalle cose (macchine) che usano il sistema
- **casi d'uso:** quello che gli attori possono fare con il sistema
- **associazioni:** tra gli attori e casi d'uso

Sintassi del caso d'uso



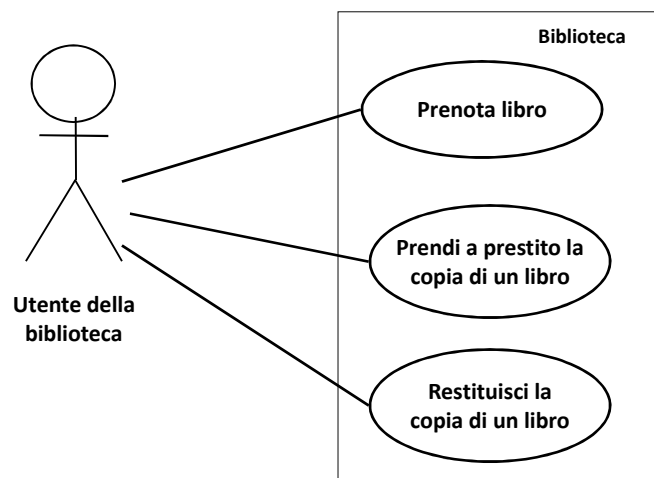
- Sistema: rettangolo con nome, contiene i casi d'uso
- Attore: omino con nome (Maiuscolo: è un classificatore)
- Caso d'uso: ovale con nome (Maiuscolo, preferibilmente un verbo)
- Associazione: senza nome
- Un caso d'uso sempre associato ad almeno un attore. Possibile eccezione solo se è un caso d'uso incluso (included)

Semantica del caso d'uso



- Un attore è un utente o sistema, in un particolare ruolo
- Un caso d'uso è un compito (task) che gli attori eseguono con l'ausilio del sistema
- L'associazione attore—caso d'uso rappresenta un'interazione (sequenza di messaggi).
- Un caso d'uso è iniziato SOLO da un attore (principale: la narrativa definisce che è l'attore principale)
 - Eventualmente Tempo

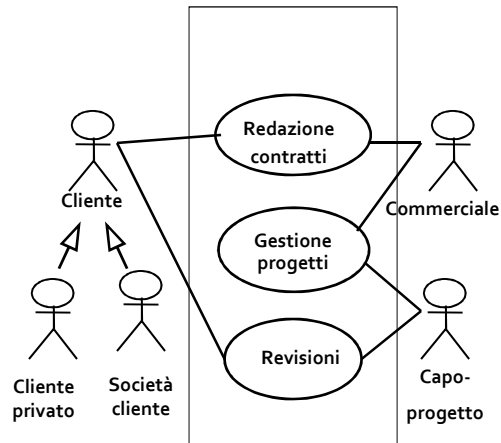
Caso d'uso: esempio



Esempio di diagramma dei casi d'uso

■ Esempio

- I clienti possono essere privati o società
- Clienti e commerciali partecipano alla redazione dei contratti
- Clienti e capiprogetto partecipano alle revisioni
- Commerciali e capiprogetto gestiscono i progetti



Casi d'uso: descrizione narrativa

■ Documento che descrive il caso d'uso

- gli scenari rilevanti di un caso d'uso
- dal punto di vista degli attori

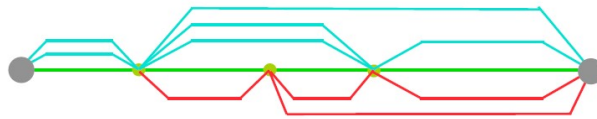
■ Caratteristiche

- Inizio, fine, passi intermedi
- Condizioni eccezionali
- Precondizioni, postcondizioni

Casi d'uso e scenari

– Ogni caso d'uso

- Ha una sequenza di transizioni normale o di base
- Può avere varie sequenze alternative
- Ha varie sequenze di transizioni eccezionali per la gestione di situazioni erranee



- Uno scenario è un'istanza di un caso d'uso, una storia, una sequenza di azioni che produce un risultato osservabile ad uno o più attori.

Descrizione narrativa

Nome: ID	Nome del caso d'uso Numero	
Breve descrizione:	Due righe di descrizione della funzionalità	
Attori primari:	Attori che avviano il caso d'uso	} Nel diagramma sono tutti associati al caso d'uso
Attori secondari:	Altri attori che interagiscono con il caso d'uso	
Precondizioni:	Devono valere prima dell'esecuzione del caso d'uso	
Sequenza degli eventi principale:	Sequenza di passi	
Postcondizioni:	Della sequenza principale	
Sequenze alternative degli eventi:	Errori, ramificazioni e interruzioni nella sequenza principale	

Esempio di descrizione narrativa

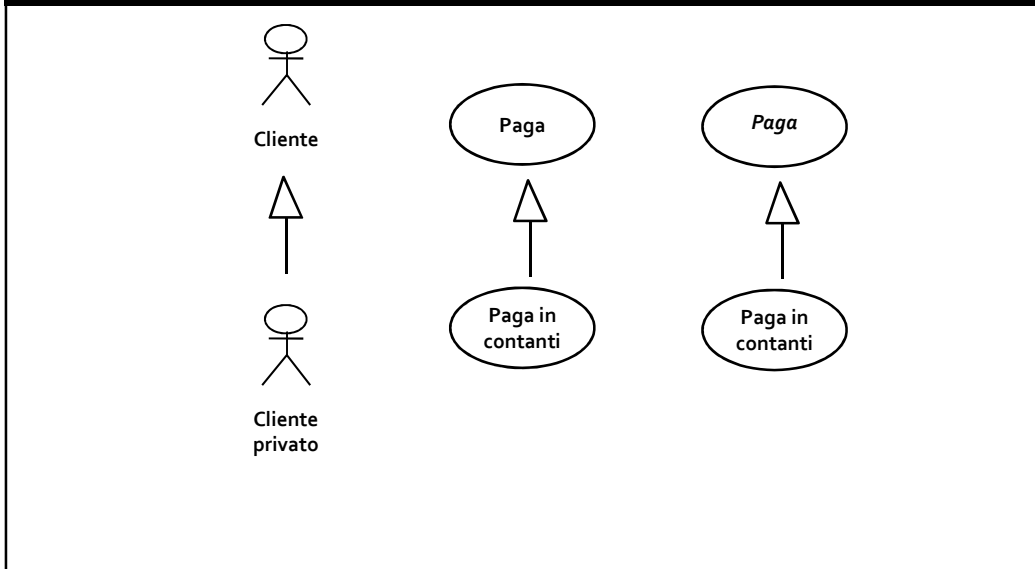
Nome:	Estendi il prestito
Breve descrizione:	Un utente desidera prolungare il periodo di prestito
Attori primari:	Utente della biblioteca
Attori secondari:	Nessuno
Precondizioni:	Il libro è già assegnato all'utente
Sequenza degli eventi principale:	<ol style="list-style-type: none">1. L'utente richiede la proroga al sistema2. Il sistema accerta che nessuno l'abbia prenotato3. Il sistema accerta che l'utente sia ammesso al prestito4. Il sistema aggiorna utente e stato del libro
Postcondizioni:	Prestito esteso, stato utente aggiornato
Sequenze alternative degli eventi:	Il libro è già prenotato, utente non ammesso al prestito

Sequenza degli eventi principale: se, per, while

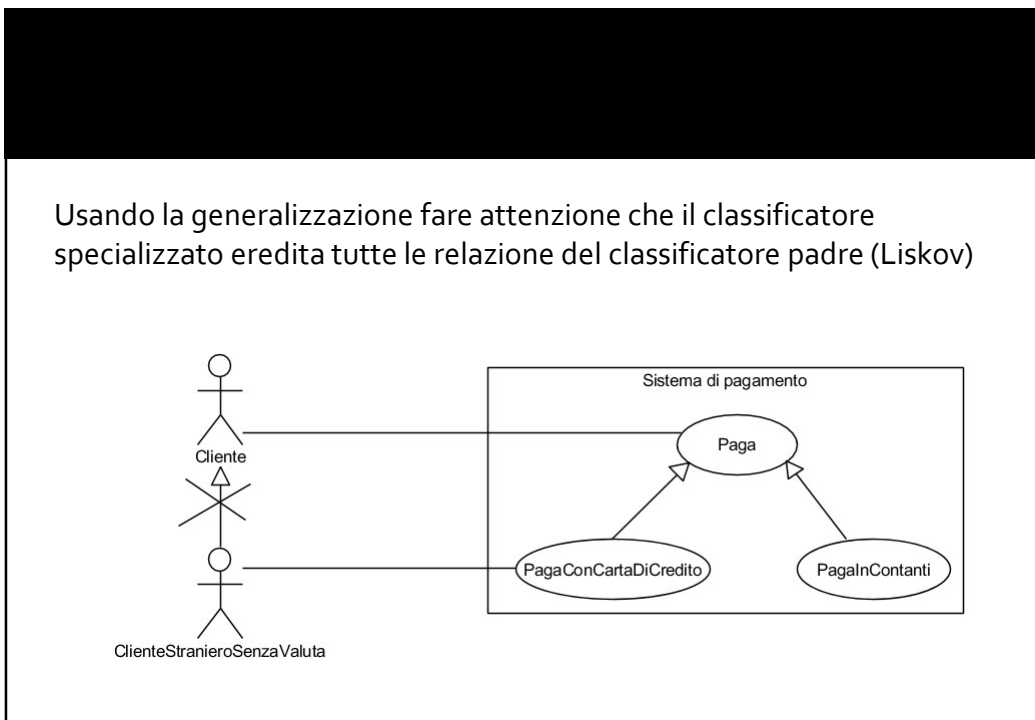
1. Fare a
2. Se (espressione booleana)
 1. Fare b
3. Altrimenti
 1. Fare c [OPZIONALE]
4. Per (espressione di iterazione)
 - 4.1 Fare d
5. While (espressione booleana)
 - 5.1 Fare e
 - 5.2 Fare f

Casi d'uso: generalizzazione

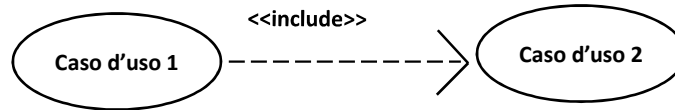
è possibile il caso d'uso (o l'attore) padre sia astratto



Usando la generalizzazione fare attenzione che il classificatore specializzato eredita tutte le relazioni del classificatore padre (Liskov)

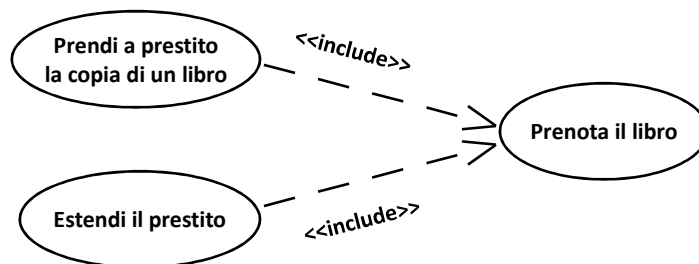


Inclusione di caso d'uso



- La relazione include punta al caso d'uso che si include
 - Il caso d'uso 1 incorpora l'interazione descritta dal caso d'uso 2 come parte dell'interazione che esso (1) descrive
- Simile ad una chiamata di funzione
 - La narrazione del caso 1 dovrebbe invocare l'esecuzione del caso incluso (2)
- <<include>> è uno stereotipo
 - Gli stereotipi sono keywords che annotano elementi di un diagramma, per precisarne il significato
 - In questo caso specializza la relazione di dipendenza ----> dicendo che si tratta di un'inclusione

Esempio di inclusione



Sia per prendere in prestito la copia di un libro che per estendere il prestito occorre prenotare il libro

Sequenza degli eventi principale: include, caso base

1. Fare a
 2. Fare b
 3. **Include (nome caso incluso)**
 4. Fare d
- Il caso d'uso incluso è specificato a parte
 - Può essere istanziabile (completo) (avviato da un attore)
 -o non istanziabile (eseguito solo quando incluso)

"Per casa": Chiavi magnetiche

- Definire il diagramma dei casi d'uso e la loro narrativa
- Per motivi di sicurezza, un'organizzazione ha deciso di realizzare un sistema secondo il quale a ogni dipendente è assegnata una chiave magnetica per accedere (aprire) determinate stanze. I diritti di accesso dipenderanno in generale dalla posizione e dalle responsabilità del dipendente. Quindi sono necessarie operazioni per modificare i diritti di accesso posseduti da una chiave se il suo proprietario cambia ruolo nell'organizzazione.

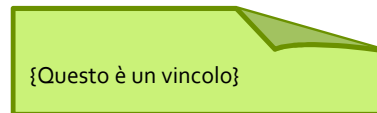
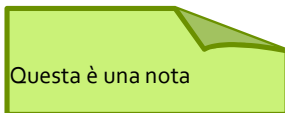
Syllabus

Arlow capp 4 e 5.

Appendice: note, vincoli e stereotipi

Annotazioni: commenti e vincoli

- Alcuni dettagli del modello si esprimono in forma testuale
- Commenti e vincoli sono annotazioni nei diagrammi
 - In OCL (Object Constraint Language), il linguaggio di vincoli di UML
 - In linguaggio naturale
- Attaccati ad un elemento del modello (o a una lista di elementi), con linea tratteggiata
- I vincoli tra parentesi graffe, i commenti senza graffe
- I vincoli sono elementi del modello, i commenti no



Stereotipi

- Primitiva di UML comune ad ogni diagramma.
 - Rende un diagramma più informativo arricchendo la semantica dei costrutti UML.
- Uno stereotipo è una parola chiave tra virgolette e abbinata ad un elemento del modello.
 - Es. «import», «utility», «interface»

Stereotipi cont'd

- Forniscono significato aggiuntivo ai costrutti UML.
- Possono essere usati per adattare UML a particolari ambiti e piattaforme di sviluppo.
- Sono definiti nei *profili*, che costituiscono uno dei principali meccanismi di estensione di UML.
- Alcuni profili disponibili:
 - CORBA
 - J2EE
 - SysML