APS - Analisi e Progettazione del Software

Elia Ronchetti
@ulerich

2022/2023

Indice

Capitolo 1

Introduzione

Che cosa sono l'analisi e la Progettazione

- Analisi - Enfatizza un'investigazione di un problema e dei suoi requisiti, anzichè di una soluzione
- La progettazione enfatizza una soluzione concettuale che soddisfa i requisiti del problema

Fare la cosa giusta (analisi) e fare la cosa bene (progettazione)

1.1 Analisi e Progettazione orientata agli oggetti

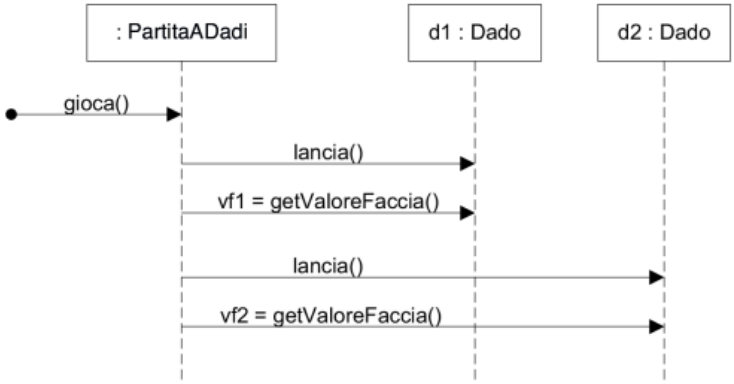
L'analisi orientata agli oggetti enfatizza sull'identificazione dei concetti o degli oggetti, nel dominio del problema.
La progettazione orentata agli oggetti enfatizza sulla definizione di oggetti software che collaborano per soddisfare i requisiti.

Esempio Oggetti - Aereo, Volo, Pilota ognuno con i propri attributi (tipo basi di dati). Analisi e progettazione hanno obiettivi diversi che venogno perseguiti in modi diversi, sono comunque attività sinergiche.
L'OO (Object Oriented) enfatizza la rappresentazione di oggetti

Definizione dei casi d'uso I casi d'uso sono delle store scritte relative al mondo in cui il sistema viene utilizzato.

Definizione di un modello di dominio Un modello di dominio mostra i concetti o gli oggetti significativi del dominio, con i relativi attributi e associazioni.

Definizione dei diagrammi di interazione Un diagramma di interazione mostra le collaborazioni tra oggetti software.



Definizioni dei diagramma delle classi di progetto Un diagramma delle classi di progetto mostra una vista statica delle definizioni delle classi software, con i loro attributi e metodi.

Lo scopo di tutti questi diagrammi è facilitare la progettazione e il passaggio da idea a codice.

1.2 Che cosa è UML

Unified Modelling Language (UML) è un linguaggio visuale di modellazione dei sistemi e non solo. Rappresenta una collezione di best practice di ingegneria, dimostratesi vincenti nella modellazione di sistemi vasti e complessi. Dato che è lo standard de facto favorisce la divulgazione di informazioni nella comunotà di ingegneri del software.
UML NON è una metodologia

- UML è un linguaggio visuale
- UP (Unified Process) è una metodologia

UML modella i sistemi come insiemi di oggetti che collaborano tra loro

- Struttura Statica
  - Quali tipo di oggetti sono necessari
  - Come sono tra loro correlati
- Struttura Dinamica
  - Ciclo di vita di questi oggetti
  - Come collaborano per fornire la funzionalità richieste

1.2.1 Tre modi per applicare UML

- UML come abbozzo
- UML come progetto
- UML come linguaggio di programmazione

UML come Abbozzo Diagrammi informali e incompleti (spesso abbozzati a mano) che vengono creati per esplorare parti difficili dello spazio del problema o della soluzione, sfruttando l'espressività dei linguaggi visuali.

UML come Progetto Diagrammi di progetto relativamente dettagliati, utilizzati per il reverse engineering, per la documentazione e per la comunicazione, utilizzati quindi per visualizzare e comprendere meglio il codice esistente mediante diagrammi UML.

UML come linguaggio di programmazione In questo caso il codice viene generato direttamente e automaticamente da UML (approccio ancora in fase di sviluppo). **La modellazione agile enfatizza l'uso di UML come abbozzo**

Due punti di vista per applicare UML

- Punto di vista concettuale - I diagrammi descrivono oggetti del mondo reale o in un dominio di interesse
- Punto di vista software - I diagrammi descrivono atrsazioni o componenti software

Entrambi usano la stessa notazione UML.

Il significato di classe nei diversi punti di vista

Nell'UML grezzo, i rettangoli illustrati sono chiamati classi, questo termine racchiude una varietà di casi: oggetti fisici, concetti astratti, elementi software, ecc.
Il significato varia in base al diagramma di utilizzo, per fare chiarezza:

- Classe concettuale - Oggetto o concetto del mondo reale - Significato attribuito nel **Modello di Dominio di UP**
- Classe software - Classe intesa come componente software (es. classe Java) - Significato attribuito nel **Modello di Progetto di UP**

1.2.2 Vantaggi della mdoellazione visuale

Disegnare o leggere UML implica che si sta lavorando in modo visuale e il nostro cervello è più rapido a comprendere simboli, unità e relazioni rappresentati con una notazione grafica.

Capitolo 2

Processi per lo sviluppo del software

Un processo per lo sviluppo del software (o processo software) definisce un approccio disciplinato per la costruzione, il rilascio e la manutenzione del software.
Definisce chi fa che cosa, quando e come per raggiungere un certo obiettivo.

- Cosa - Sono le attività
- Chi - Sono i ruoli
- Come - Sono le metodologie
- Quando - Riguarda l'organizzazione temporale delle attività

2.1 Che cos'è UP

Un processo per lo sviluppo software descrive un approccio alla costruzione, al rilascio ed eventualmente alla manutenzione del software. **Unified Process (UP)** è un processo iterativo diffuso per lo sviluppo del software per la costruzione di sistemi orientati ad oggetti.
UP è molto flessibile e aperto e incoraggia l'utilizzo di pratiche tratte da altri metodi iterativi come Extreme Programming (XP), Scrum, ecc.

Riassumendo

- UP è un processo iterativo
- Le pratiche UP forniscono una struttura di esempio

- UP è flessibile cioè iterativo, incrementale ed evolutivo
- Pilotato dai casi d'uso (requisiti) e dai fattori di rischio
- Incentrato sull'architettura

2.2 Il processo a cascata

Il processo a cascata è il più vecchio tra quelli utilizzati oggi (definito tra gli anni 60-70). Definito così per il suo ciclo di vita a cascata (o sequenziale), basato sullo svolgimento sequenziale delle diverse attività dello sviluppo del software.
Richiede che i requisiti siano chiari sin dall'inizio e spesso non è così dato che durante la proggettazione emergono altri requisiti da parte del cliente.

Perchè il processo a cascata è soggeto a frequenti fallimenti É stata rilevata un'alta percentuale di fallimenti di progetti che utilizzano questo processo e ci sono diversi motivi legati a questo alto tasso di fallimenti.
Il motivo principale è che il processo a cascata presuppone che i requisiti siano prevedibili e stabili e che possano essere definiti all'inizio, ma ciò è falso. É stato dimostrato che ogni progetto software subisce mediamente il 25% di cambiamenti nei requisiti. Addirittura altri studi hanno evidenziato tassi dal 35 fino al 50%, per quanto riguarda i progetti più grandi. Nello sviluppo software il presupposto che i requisiti siano stabili e prevedibili nel tempo è fondamentalmente sbagliato. Nei progetti software il cambiamento è piuttosto una costante.

2.3 Sviluppo iterativo ed evolutivo

Lo sviluppo iterativo ed evolutivo è una pratica fondamentale in molti processi software moderni come UP e Scrum. In questo approccio al ciclo di vita, lo sviluppo è organizzato in una serie di mini progetti brevi di lunghezza fissa chiamati **iterazioni**. Ad ogni fase c'è un raffinamento del progetto a seguito di feedback, per questo viene chiamato **sviluppo iterativo e incrementale** o anche **sviluppo iterativo ed evolutivo**.
L'instabilità dei requisiti e del progetto tende a diminuire nel tempo, nelle iterazioni finali è difficile (ma non impossibile), che si verifichi un cambiamento significativo dei requisiti.

2.3.1 Vantaggi dello sviluppo iterativo

- Minor probablità di fallimento del progetto
- Miglior produttività
- Percentuali più basse di difetti
- Riduzione precoce anzichè tardiva dei rischi maggiori
- Progesso visibile fin dall'inizio
- Feedback preoce e conseguente coinvolgimento dell'utente e adattamento
- Gestione della complessità

2.3.2 Feedback e adattamento

Attività fondamentale per il successo, come si struttura? E da dove proviene?

- Feedback proveniente dalle attività di sviluppo
- Feedback proveniente dai test e dagli sviluppatori che raffinano il progetto e i modelli
- Feedback circa l'avanzamento del tema nell'affrontare i requisiti, per raffinare le stime dei tempi e dei costi
- Feedback proveniente dal cliente e dal mercato

2.3.3 Durata delle iterazioni e timeboxing

Una buona pratica dello sviluppo iterativo è il timeboxing: le iterazioni hanno una lunghezza fissata (Molti processi iterativi raccomandano una lunghezza da 2 a 6 settimane).
Passi piccoli, feedback rapido e adattamento sono le idee centrali dello sviluppo iterativo. La durata di un'iterazione, una volta fissata non può cambiare, quando viene fissata viene detta **timeboxed**.

Non permettere al pensiero a cascata di invadere un progetto iterativo

2.3.4 Sviluppo iterativo e flessibilità del codice e del progetto

L'adozione dello sviluppo iterativo richiede che il softare venga realizzato in modo flessibile affinchè l'impatto dei cambiamenti sia basso. Il codice orgente deve quindi essere facilmente modificabile e comprensibile (per facilitarne la modifica). **flessibile**

2.4 Come eseguire l'analisi e progettazione in modo iterativo ed evoluto

Un'attività critica nello sviluppo iterativo è la pianificazione delle iterazioni, non bisogna tentare di pianificare tutto il progetto in modo dettagliato fin dall'inizio. I processi iterativi promuovono la pianificazione guidata dal rischio e guidata dal cliente.

2.4.1 Non cambiare gli obiettivi dell'iterazione

Durante un'iterazione non è possibile cambiare i requisiti, dato che sono stati precedentemente fissati durante la pianificazione iterativa e poi bloccati. Questo perchè così facendo il Team di sviluppo può lavorare al suo meglio.

2.4.2 Iterazioni - Perchè sono la chiave per UP

Le iterazioni sono la chaive per UP, dato che ogni iterazione è come un mini-progetto che include:

- Pianificazione
- Analisi e progettazione
- Costruzione
- Integrazione e test
- Un rilascio

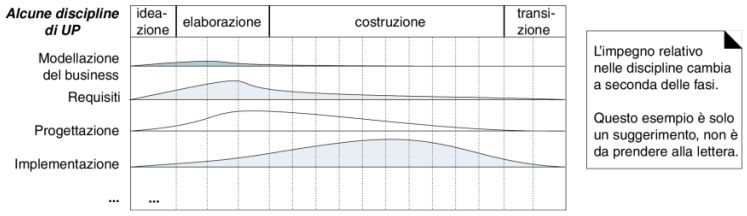
Si arriva al rilascio finale attraverso una sequenza di iterazioni. Le iterazioni possono sovrapporsi e questo è importante, dato che consente lo sviluppo parallelo e il lavoro flessibile in grandi squadre. Ad ogni iterazione si svolge una parte del lavoro totale di ogni disciplina.

Esempio Si svolgono in parallelo sia modellazione, Progettazione e implementazione, chiaramente a intensità diverse in base all'iterazione (e quindi alla fase del progetto), per esempio il testing sarà maggiore dopo qualche iterazione, dato che ci saranno più cose da testare.
Ogni iterazione genera una **release** che costituisce un insieme di manufatti previsti e approvati. Un incremento è la differenza tra una release e quella successiva. Costituisce un passo in avanti verso il rilascio finale del sistema, per questo UP si chiama iterativo e incrementale.

2.5 Le fasi di UP

- identificazione - Avvio del progetto
- Elaborazione - Realizzazione del nucleo dell'architettura
- Costruzione - Realizzazione delle capacità operative iniziali
- Transizione - Completamento del prodotto

2.5.1 Fasi e dicipline (o flussi di lavoro)



Per ogni fase si considera:

- L'attenzione in termini di flussi di lavoro
- L'obiettivo per la fase
- Il milestone alla fine della fase

Il processo con lo scenario di sviluppo di UP è nato per essere personalizzato, per questo tra gli elaborati e le pratiche di UP, quasi tutto è opzionale.
Alcune pratiche e principi sono fissi, come lo sviluppo iterativo e guidato dal rischio e la verifica continua della qualità.
Tutti gli elaborati (modelli, diagrammi, documenti) sono opzionali, con l'ovvia esclusione del codice.

La scelta delle pratiche degli elaborati UP per un progetto può essere scritta in un breve documento chiamato scenario di sviluppo.

Scenario di sviluppo

Disciplina	Pratica	Elaborato	Ideazione	Elaboraz	Costr	Transiz
		Iterazione	I1	E1..En	C1..Cn	T1..T2
Modellazione del business	modellazione agile workshop requisiti	Modello di Dominio		i		
Requisiti	workshop requisiti	Modello dei Casi d'Uso	i	r		
	esercizio sulla visione votazione a punti	Visione	i	r		
		Specifica Supplementare	i	r		
		Glossario	i	r		
Progettazione	modellazione agile	Modello di Progetto		i	r	
	sviluppo guidato dai test	Documento dell'Architettura Software		i		
		Modello dei Dati		i	r	

i=Inizio, r=raffinamento

Non si è capito lo sviluppo iterativo o UP se

- Si cerca di definire la maggior parte dei requisiti prima di iniziare la progettazione o l'implementazione
- Si pensa che i diagrammi UML e le attività di progettazione devono definire il progetto in dettaglio e che la programmazione è una mera traduzione di questi diagrammi
- Si ritiene che una durata adeguata per un'interazione sia tre mesi anzichè tre settimane
- Si prova a pianificare il progetto in dettaglio dall'inizio alla fine, in modo speculativo

Risulta quindi fondamentale ricordarsi che è un metodo per visualizzare il progetto, per poter poi flessibilmente apportare modifiche, deve rimanere quindi agile. Per dettagli vedere il Manifesto Agile.

2.6 SCRUM

Scrum è un metodo agile che consente di sviluppare e rilasciare prodotti software con il più alto valore per i clienti ma nel più breve tempo possibile. Scrum si occupa principalmente dell'organizzazione del lavoro e della gestione di progetti.

Terminologia

- Scrmum - Incontro giornaliero del Team SCRUM che esamina i progressi e definisce le priorità del lavoro da svolgere in quel giorno. Incontro breve faccia a faccia con tutto il team.
- ScrumMaster - Responsabile di assicurare che il processo di Scrum sia seguito e guida il team nell'uso efficace di Scrum. Responsabile dell'interfacciamento con il resto dell'azienda e di assicurare che il team non venga deviato da interferenze esterne
- Sprint - Un'iterazione di sviluppo. Le sprint sono solitamente di 2-4 settimane
- Velocity - Una stima di quanto lavoro rimanente un team può fare in un singolo sprint. Fondamentale per capire le prestazioni di una squadra e così migliorarle.
- Team di sviluppo - Un gruppo auto-organizzatore di sviluppatori di software, che non dovrebbe superare le 7 persone. Sono responsabili dello sviluppo del software e di altri documenti essenziali del progetto.
- Incremento potenzialmente rilasciabile - L'incremento software fornito da uno sprint
- Product Backlog - Questo è un elenco di elementi da fare (to do) che il team Scrum deve affrontare
- Product Owner - Può essere un cliente, ma potrebbe essere anceh un product manager in una società di software o un rappresentante di altri stakeholder. Identifica le caratteristiche o i requisiti del prodotto.

Capitolo 3

Analisi dei requisiti

3.1 Ideazione

La maggior parte dei progetto richiede un breve passo iniziale in cui si esaminano i seguenti tipi di domande:

- Il progetto è fattibile?
- Comprare e/o costruire?
- Stima approssimativa e non affidaivbile dei costi
- Dovremmo procedere o fermarci?

L'ideazione non è la fase dei requisiti.
Il problema principale che risolve l'ideazione è il seguente:

Le parti interessate hanno un accordo di base, sulla visione del progetto, e vale la pena di investire un'indagine seria?

Lo scopo è quindi quello di stabilire una visione comune per gli obiettivi del progetto e capire se questo è fattibile.
In questa fase non si utilizza molto UML (verrà utilizzato soprattutto durante l'elaborazione).

Non hai capito l'ideazione se

- Dura più di qualche settimana
- Provi a definire molti requisiti
- Ci si aspetta che i piani e le stime siano affidabili

- I nomi di molti attori e casi d'uso non sono stati identificati
- Troppi casi d'uso sono stati scritti nel dettaglio
- Nessun caso d'uso è stato scritto in dettaglio

3.2 Che sono sono i requisiti

Un requisito è una capacità o una condizione a cui il sistema e più in generale il progetto, deve essere conforme.
I requisiti sono un aspetto veramente molto importante, si evidenzia addirittura che 34 % delle cause dei fallimenti dei progetti software riguardano l'attività dei requisiti.

Ci sono due tipi principali di requisiti

- Requisiti funzionali (comportamentali) - Descrivono il comportamento del sistema, in termini di funzionalità fornite ai suoi utenti e informazioni che il sistema deve gestire
- Requisiti non funzionali (tutti gli altri requisiti) - Sono relativi a proprietà del sistema nel suo complesso come per esempio sicurezza, presetazioni, scalabilità, usabilità...

3.2.1 Requisiti funzionali

Sono funzionalità o servizi che il sistema deve fornire, risposte che l'utente aspetta dal software in determinate condizioni, risultati che il software deve produrre in risposta a specifici input.

Il problema dell'imprecisione nella specifica dei requisiti Requisiti ambigui possono portare a diverse interpretazioni da sviluppatori e utenti. In linea di principio i requisiti dovrebbero essere completi e coerenti, quindi includere la definizione di tutti i servizi richiesti e non essere ambigui.

3.2.2 Requisiti non funzionali

questi definiscono le proprietà e i vincoli del sistema, ad esempio affidabilità, tempi di risposta, oppure vincoli come la capacità dei dispositivi I/O, le rappresentazioni dei dati nelle interfacce di sistema, ecc.
I requisiti funzionali possono essere più critici dei requisiti funzionali, in caso contrario il sistema potrebbe risultare inutilizzabile.

Obiettivi e requisiti I requisiti non funzionali possono essere molto difficili da stabilire con precisioni e requisiti imprecisi possono essere difficili da verificare.
Un obiettivo può essere un intenzione generale dell'utente come la facilità d'uso, mentre un requisito non funzionale verificabile è una dichiarazione che utilizza alcune misure oggettivamente verificabili. Gli obiettivi sono utili agli sviluppatori in quanto trasmettono le intenzioni degli utenti del sistema.

Metriche per specificare i requisiti non funzionali

Proprietà	Misura
Velocità	Transazioni elaborate al secondo Tempi di risposta a utenti/eventi Tempo di refresh dello schermo
Dimensione	Mbytes Numero di chip ROM
Facilità d'uso	Tempo di addestramento Numero di maschere di aiuto
Affidabilità	Tempo medio di malfunzionamento Probabilità di indisponibilità Tasso di malfunzionamento Disponibilità
Robustezza	Tempo per il riavvio dopo malfunzionamento Percentuali di eventi causanti malfunzionamento Probabilità di corruzione dei dati dopo malfunzionamento
Portabilità	Percentuali di dichiarazioni dipendenti dall'architettura di destinazione Numero di architetture di destinazione

3.2.3 Quali sono i modi validi per troavare requisiti

- Interviste con i clienti
- Scrivere casi d'uso con i clienti
- Workshop dei requisiti a cui partecipano sia sviluppatori che clienti
- Gruppi di lavoro con rappresentanti dei clienti
- Sollecitare feedback clienti alla di ogni iterazione

3.3 Requisiti e principali elaborati di UP

- Modello dei casi d'uso
- Specifiche supplementari
- Glossario
- Visione
- Regole di Business

Linee guida per la scrittura dei requisiti

- Ideare un formato standard e utilizzare per tutti i requisiti
- Utilizzo del linguaggio in modo consistente. Utilizzare DEVE per requisiti obbligatori, DOVREBBE per requisiti desiderabili
- Evidenziare porzioni di testo per identificare le parti più importanti dei requisiti
- Evitare gergo informatico

Capitolo 4

Casi d'uso

I casi d'uso sono storie scritte, ampiamente utilizzati per scoprire e registrare i requisiti. Un caso'uso è un dialogo tra un attore e un sistema che svolge un compito.
I casi d'uso non sono elaborati orientati agli oggetti, influenzano però molti aspetti di un progetto, compresa l'analisi e la progettazione orientata agli oggetti. **I casi d'uso sono testo**.

4.1 Attori, scenari e casi d'uso

- Un attore è qualcosa o qualcuno dotato di comportamento - Es. cassiere o sistema di pagamento
- Uno scenario (o istanza del caso d'uso) è una sequenza specifica di azioni e iterazioni tra il sistema e alcuni attori - Descrive una particolare storia nell'uso del sistema, si possono dividere in scenari di successo e di fallimento.
- Un caso d'uso è una collezione di scenari correlati, sia di successo che di fallimento, che descrivono un attore che usa un sistema per raggiungere un obiettivo specifico

Il **Modello dei Casi d'Uso** è l'insieme di tutti i casi d'uso scritti.

4.1.1 Perchè i casi d'uso

Si tratta di un metodo semplice per descrivere i requisiti funzionali ed è direttamente comprensibile dai clienti. Inoltre mettono in risalto obiettivi degli utenti e il loro punto di vista. Molto utile per produrre la guida utente e per i test di sistema.

I casi d'uso sono requisiti funzionali Dato che essi indicano cosa deve fare il sistema, un caso definisce un contratto relativo al comportamento di un sistema.

4.2 Tipi di Attore

SuD = Sistema in discussione

- Attore primario: raggiunge obiettivi usando il SuD
- Attore finale: vuole che il SuD sia utilizzato affinchè vengano raggiunti i suoi obiettivi (es cliente)
- Attore di supporto: es. servizio pagamento
- Attore fuori scena: ha un interessa nel comportamento del caso d'uso SuD, ma non è attore primario, finale o di supporto (es Governo interessanto al pagamento delle imposte)

4.3 Tre formati comuni per i casi d'uso

- Formato breve - Riepilogo conciso di un solo paragrafo, normalmente relativo al solo scenario principale di successo
- Formato informale - Più paragrafi relativi anche agli altri scenari
- Formato dettagliato - Tutti i passi e le variazioni sono scritti nel dettaglio

Formato Dettagliato

Formato dettagliato

SELEZIONE DEL CASO D'USO	DESCRIZIONE
Nome del Caso d'Uso	Inizia con un verbo
Portata	Il sistema che si sta progettando
Livello	"Obiettivo utente" o "sottofunzione"
Attore Primario	Nome dell'attore primario
Parti Interessate e Interessi	A chi interessa questo caso d'uso e che cosa desidera
Pre-condizioni	Che cosa deve essere vero all'inizio del caso d'uso (e vale la pena di dire al lettore)
Garanzia di successo	Che cosa deve essere vero se il caso d'uso viene completato con successo (e vale la pena di dire al lettore)
Scenario Principale di Successo	Uno scenario comune di attraversamento del caso d'uso, di successo e incondizionato
Estensioni	Scenari alternativi, di successo e di fallimento
Requisiti speciali	Requisiti non funzionali correlati
Elenco delle variabili tecnologiche e dei dati	Varianti nei metodi di I/O e nel formato dei dati
Frequenza di ripetizione	Frequenza prevista di esecuzione del caso d'uso
Varie	Altri aspetti, ad esempio i problemi aperti

Scrivere in uno stile essenziale, come per esempio

- L'amministratore si identifica
- Il sistema autentica l'identità

Scrivere casi d'uso in modo conciso e completo.
Scrivere casi d'uso a scatola nera, ovvero speciricare che cosa deve fare il sistema, senza decidere come lo farà. Concentrarsi sulla comprensione di ciò che l'attore considera un risultato di valore.

4.4 Come trovare i casi d'uso

- Scegliere il confine di sistema (Es identificando gli attori esterni)
- Identificare gli attori primari
- Identificare gli obiettivi per ogni attore primario
- Definire i casi d'uso che soddisfano questi obiettivi

Per dettagli leggere Capitolo 7 pag 88 del Larman Link Bookshelf.

4.4.1 Verificare l'utilità dei casi d'uso

Ci sono diversi metodi

- Test del capo
- Test EBP (Elementary Business Process) - Capire se si tratta di un processo elementare e non troppo complesso
- Test della Dimensione - Un buon caso d'uso non dovrebbe essere troppo breve

4.4.2 Livello dei casi d'uso

I casi d'uso possono essere scritti a livelli diversi

- Livello di obiettivo utente
- Livello di sotto-funzione
- Livello di sommario

4.5 Diagramma dei Casi d'uso

usare notazioni diverse per gli attori umani e per quelli che sono sistemi informatici. Unire i vari attori e casi d'uso con associazioni rappresentate da una linea continua. La direzione viene utilizzata nel verso di chi dà inizio all'interazione.
Non viene associata una direzione se entrambe le parti possono dare inizio all'interazione.

Relazioni tra Casi d'Uso

- Include - Relazione tra un caso d'uso base ed un caso d'uso incluso nel caso base
- Extend - Connette un caso d'uso esteso ad un caso d'uso base, aggiunge varianti ad un caso d'uso base e viene inserito solo se la condizione d'estensione è vera.
- Generalization - Un caso d'uso genitore è una generalizzazione di un caso d'uso figlio. Viene eseguito se la condizione di generalizzazione è vera. Possono ereditare, aggiungere sovrascrivere le funzioni del loro genitore. Si può avere anche tra attori questa relazione.

Capitolo 5

Modellazione di dominio

Un caso d'uso o una caratteristica sono spesso troppo complessi per poter essere completati in una sola breve iterazione pertante le varie parti o scenari possono essere distribuiti su diverse iterazioni.

5.1 L'elaborazione

L'elaborazione è la serie iniziale di iterazioni durante le quali, in un progetto normale:

- Viene programmato e verificato il nucleo, rischioso, dell'architettura software
- Viene scoperta e stabilizzata la maggior parte dei requisiti
- I rischi maggiori sono attenuati o rientrano

Alcune idee e best practice

- Eseguire iterazioni guidate dal rischio, brevi e timeboxed
- Iniziare presto la programmazione
- Progettare, implementare e testare in modo attivo le parti principali
- Effettuare test presto, spesso e in modo realistico
- Adattare in base al feedback proveniente da test, utenti e sviluppatori
- Scrivere la maggior parte dei casi d'uso e degli altri requisiti nel dettaglio

É importante definire le priorità in base al rischio, copertura e criticità.

- Rischio - Comprende tanto la complessità tecnica quanto altri fattori, come l'incertezza dello sforzo o l'usabilità
- Copertura - Indica che le iterazioni iniziali prendono in considerazione tutte le parti principali del sistema
- Criticità (Valore) - Le funzioni che il cliente considera di elevato valore di business

Prima di ogni iterazione viene aggiornata la classifica.

5.2 L'analisi a oggetti - Modellazione di Dominio

Nell'analisi orientata agli oggetti vengono modellati i seguenti aspetti

- Il Dominio informativo, ovvero le tipologie di informazioni che il sistema deve rappresentare e gestire
- Le interazioni fra attori e sistema, ovvero le funzioni
- Il comportamento del sistema, ovvero i cambiamenti nelle informazioni associati a ciascuna funzione

Vengono modellati nella come segue:

- Il dominio informativo è rappresentato mediante un modello oggetti (modello di dominio)
- Le funzioni del sistema sono rappresentate in termini delle operazioni che il Sistema è chiamato a svolgere (**operazioni di sistema**), insieme a una descrizione dell'ordine relativo in cui si possono richiedere queste operazioni **diagrammi di sequenza di sistema**
- Il comportamento è descritto come l'effetto prodotto dall'esecuzione di ciascuna operazione di sistema (**contratti** delle operazioni di sistema)

Modellazione di Dominio

Un modello di dominio è il modello più importante dell'OOA dato che:

- Descrive le classi concettuali e le relazioni tra esse
- Fonte di ispirazione per classi di progetto e di implementazione
- Sviluppato in modo iterativo ed incrementale
- Limitato dai requisiti dell'iterazione corrente

Si tratta di una rappresentazione visuale di classi concettuali o di oggetti del mondo reale, nonchè delle relazioni tra di essi, in un dominio di interesse. Applicando UML, un modello di dominio può essere realizzato come uno o più diagrammi delle classi in cui non sono definite operazioni e mostrano:

- Classi concettuali o oggetti di dominio
- Associazioni tra classi concettuali
- Attributi di classi concettuali

Il modello di dominio non è una raffigurazione di oggetti software, si tratta di un dizionario visuale delle astrazioni significative, della terminologia del dominio e del contenuto informativo del dominio di interesse.
Un modello dei dati mostra dati che devono essere memorizzati in modo persistente.
Un modello di dominio descrive informazoni che devono essere gestite nel sistema in discussione e può contenere

- Classi concettuali senza attributi
- Classi concettuali che hanno un ruolo puramente comportamentale e non un ruolo informativo

Classi Concettuali

Una classe concettuale è un'idea, una cosa o un oggetto che può essere considerata in termini di:

- Simbolo - Un aparola o immagine usata per rappresentare la classe concettuale
- Intenzione - La definizione della classe concettuale in linguaggio naturale

- Estensione - L'insieme degli oggetti descritti dalla classe concettuale

In UML, una classe è il descrittore per un insieme di oggetti che possiedono le stesse caratteristiche (attributi, operazioni, metodi, relazioni e comportamento).

Associazioni In UML, un'associazione è la relazione tra due o più classificatori che comporta connessioni tra le rispettive istanze.

Attributi In UML, un attributo è la descrizione di una proprietà di una classe. Creare un modello di dominio è molto utile per comprendere il dominio del sistema da realizzare e il suo vocabolario (analisi), è inoltre una fonte di ispirazione per lo strato del dominio.

5.3 Come creare un modello di dominio

- Trovare le classi concettuali
- Disegnarle come classi in un diagramma delle classi UML
- Aggiungere associazioni e attributi

Identificare le classi concettuali

- Riusare o modificare dei modelli esistenti
- Utilizzare un elenco di categorie comuni
- Identificare nomi e locuzioni nominali

Associazione Un'associazione è una relazione tra classi (più precisamente, tra istanze di queste classi) che indica una connessione significativa e interessante. In UML, una relazione semantica tra due o più classificatori che coinvolge connessioni tra le loro istanze.

Quando mostrare un'associazione Considerare l'inclusione delle seguenti associazioni in un modello di dominio

- Associazioni per cui la conoscenza della relazione deve essere conservata per qualche durata
- Associazioni identificate mediante l'elenco di associazioni comuni

Evitare di inserire troppe associazioni in un modello di dominio.
Considera che le associazioni del modello di progetto andranno implementate nel software, ma considera che un modello di dominio non è un modello di progetto, infatti una associazione descrive una relazione significativa tra oggetti del mondo reale, non descrive caratteristiche di oggetti software.

Molteplicità

La molteplicità di un ruolo indica quante istanze di una classe possono essere associate a una istanze dell'altra classe. Essa dipende dal contesto

Aggregazione e composizione

Aggregazione Una associazione che rappresenta una relazione intero-parte

Composizione (aggregazione composta) Si tratta di una forma forte di aggregazione in cui:

- Una parte appartiene a un composto alla volta
- Ciascuna parte appartiene sempre a un composto
- Il composto è responsabile della creazione e cancellazione delle sue parti

Per esempio un computer e una stampante sono una aggregazione, dato che sono debolmente collegati. Mentre un albero e le sue foglie sono una composizione, dato che sono fortemente collegati.

- L'aggregato può in alcuni casi esistere indipendentemente dalle parti, ma in altri casi no
- Le parti possono esistere indipendentemente dall'aggregato
- L'aggregato è in qualche modo incompleto se mancano alcune delle sue parti
- É possibile che più aggregati condividano una stessa parte

Per la composizione

- Ogni parte può appartenere a un solo composto per volta
- Il composto è l'unico responsabile di tutte le sue parti: questo vuol dire che è responsabile della loro creazione e distruzione

- Il composto può rilasciare una sua parte, a patto che un altro oggett si prenda la relativa responsabilità
- Se il composto viene distrutto, deve distruggere tutte le sue parti o cederne la responsabilità a qualche altro oggetto
- La composizione è transitiva e asimmetrica

Come identificare la composizione

Si consideri di mostrare una composizione quando:

- C'è un ovvio gruppo fisico o logico intero-parte
- La vita della parte è limitata dalla vita del composto
- Alcune proprietà dell'intero si propagano anche alle parti (es. cancellazione/creazione)

5.4 Attributi

Si tratta di una proprietà elementare degli oggetti di una classe a cui viene associato un valore.

Tipi di attributi appropriati nel modello di dominio

Gli attributi devono avere tipo semplice, elementare, corrispondente a un tipo di dati primitivo. Non devono avere tipo corrispondente a un concetto complesso del dominio.
Il tipo degli attributi deve essere un tipo di dato e in UML con tipo di dato si intende un insieme di valori in cui l'identità univoca non è significativa.

Esempio Numero di telefono è un valore, Persona non è un tipo di dato.

5.5 Considerazioni finali

Esiste un modello di dominio univocamente corretto? Non esiste un solo modello di dominio corretto, essendo tutti i modelli approssimazioni del dominio che si sta tentando di capire. Meglio chiedersi se il modello di dominio è utile.
É meglio evitare un grosso sfrozo in valutazione secondo l'approccio a cascata

per creare un modello di dominio completo e corretto. Non utilizzare più di alcune ore per ogni iterazione.

Capitolo 6

Diagrammi di Sequenza di Sistema (SSD)

Un diagramma di sequenza di sistema (SSD) mostra gli eventi di input e output dei sistemi in discussione. Per un particolare corso di eventi all'interno di un caso d'uso mostra:

- Gli attori esterni che interagiscono direttamente con il sistema
- Il sistema (a scatola nera)
- Gli eventi di sistema generati dagli attori

6.1 Che cosa sono gli eventi e le operazioni di sistema

Casi d'uso descrivono il modo in cui gli attori esterni interagiscono con il sistema. Un attore genera degli **eventi di sistema** per richiedere l'esecuzione di alcune operazioni di sistema. Le operazione di sistema sono operazioni che il sistema deve definire per gestire gli eventi di sistema.
In UML un evento è qualcosa di importante o degno di nota che avviene durante l'esecuzione di un sistema. Un evento di sistema è un evento esterno al sistema, di input, di solito generato da un attore per interagire con il sistema.
In UML un'operazione rappresenta una trasformazione oppure un'interrogazione che un oggetto o componente può essere chiamato eseguire.
Un'operazione di sistema è una trasformazione oppure un'interrogazione che il sistema può essere chiamato a eseguire.

Fondamentale per riassumere le interazioni tra attori e le operazioni iniziate da essi Disegnare un SSD per uno schenario principale di successo di ciascun caso chiuso, nonchè per gli scenari alternativi più frequenti o complessi.

Applicazione UML; Eventi, operazioni e SSD

UML non definisce ne eventi di sistema o perazioni di sistema ne diagrammi di sequenza di sistema. UML definisce degli elementi o diagrammi chiamati semplicemente evento, operazione e diagrammi di sequenza. Sono considerati a scatola nera.

Perchè disegnare un SSD

Perchè gli eventi di sistema sono importanti:

- Il software deve essere progettato per gestire questi eventi
- Un sistema software reagisce a tre cose: Eventi esterni, temporali o guasti (eccezioni)

Risulta quindi fondamentale descrivere il comportamento in funzione di queste operazioni tramite

- I casi d'uso
- Diagrammi di sequenza di sistema
- Contratti delle operazioni di sistema

Servono proprio a speigare **Che cosa fa** il sistema, senza spiegare come lo fa. L'SSD è fortemente in relazione con i casi d'uso.

Assegnazre il nome a eventi e operazioni di sistema

Eventi di sistema e operazioni corrispondenti devono essere espressi a un livello astratto di **Intenzione** anzichè di azione.
Iniziare il nome con un verbo.

Esempio addItem, enterItem, make... Vedremo che l'SSD coinvolgerà più sistemi (anche esterni).

6.2 SSD e Glossario

Dato che utilizzeremo termini concisi per rappresentare le operazioni e gli eventi sarà fondamentale aggiungere questi termini al Glossario e dettagliarne il significato.

6.3 Lo scopo di un SSD

Lo scopo è comprendere e non è adatto a tutti gli scenari. É adatto solo per quelli dell'iterazione corrente.
Gli SSD fanno parte del Modello dei casi d'uso e sono maggiormente creati durante l'elaborazione. Non sono un elaborato ufficiale di UP, anche se i creatori di Up ne riconoscono l'utilità.

Capitolo 7

Contratti delle operazioni di sistema

I contratti delle operazioni di sistema sono un modo per specificare il comportamento delle operazioni di un sistema. I contratti sono scritti in un linguaggio formale e preciso e contengono informazioni sulla precondizione, la postcondizione e l'effetto dell'operazione sul sistema. I contratti servono per descrivere il comportamento del sistema in maniera più dettagliata.

7.1 Le sezioni di un contratto

- Operazione - Nome e parametri (firma) dell'operazione
- Riferimenti - Casi d'uso in cui può verificarsi questa operazione
- Pre-condizioni - Ipotesi significative sullo stato del sistema o degli oggetti nel modello di dominio prima dell'esecuzione dell'operazione. Si tratta di ipotesi non banali che dovrebbero essere comunicate al lettore
- Post-condizioni - É la sezione più importante. Descrive i cambiamenti di stato degli oggetti nel modello di dominio dopo il completamento dell'oerazione

Firma Viene definita come il Nome dell'operazione e i parametri che essa accetta. Esempio → addItem(item, quantity).

7.2 Che cos'è un'operazione di sistema

Si tratta di un'operazione pubblica del sistema la cui esecuzione è richiesta da un evento di sistema. L'esecuzione di una operazione di sistema cambia lo stato del sistema stesso. L'interfaccia del sistema è l'insieme di tutte le operazioni di sistema.
Un contratto è relativo a una operazione di sistema e descrive il cambiamento dello stato di oggetti del modello del dominio causato dall'esecuzione dell'operazione di sistema.

7.3 Post-condizioni

- Descrivono i cambiamenti nello stato degli oggetti del Modello di dominio.
- Non descrivono azioni eseguite durante l'esecuzione

Sono dichiarazioni circa lo stato degli oggetti dopo l'esecuzione dell'operazione e sono scritte al passato.

7.3.1 Possibili cambiamenti di stato

- Creazione o cancellazione di oggetto (istanza di una classe)
- Cambiamento di valore di attributo
- Formazione o rottura di collegamento (istanza di un'associazione)

Come già detto in precedenza sono super importanti dato che descrivono i cambiamenti richiesti dall'esecuzione del'operazione di sistema, senza però descrivere come ottenere questi cambiamenti. **Le post condizioni vanno espresse con un verbo al passato**.
Il cambiamento dello stato del sistema causato dall'esecuzione dell'operazione di sistema va espresso in termini di oggetti, collegamenti e attributi del dominio di interessa che il sistema ha necessità di conoscere e ricordare.

7.3.2 Aggiornamento del modello di dominio

Durante la creazione dei contratti è normale che emerga la necessità di registrare nuove classi concettuali, attributi o associazioni nel modello di dominio.

Ricorda Nei metodi iterativi e evolutivi, tutti gli elaborati dell'analisi e della progettazione sono considerati parziali e imperfetti, ed evolvono in risposta a nuove scoperte.

7.4 Utilità e scrittura contratti

Non sempre è necessario scrivere dei contratti, a volte i casi d'uso sono sufficienti. I contratti sono adatti alla rappresentazione di situazioni dettagliate o complesse, che non è opportuno descrivere nei casi d'uso. I contratti sono appunto complementari ai casi d'uso.

Operazioni per la scrittura

1. Identificare le operazioni di sistema dagli SSD
2. Creare i contratti per le operazioni più complesse, o che non sono chiare dai casi d'uso
3. Per descrivere le post-condizioni utilizzare le seguenti categorie
   - Creazione o cancellazione di oggetto
   - Modifica di attributo
   - Formazione o rottura di collegamento
4. Le post-condizioni descrivono cambiamenti di stato al passato
5. Ricordare di formare collegamenti necessari tra oggetti esistenti e quelli appena creati
6. Le pre-condizioni sono normalmente implicate dall'esecuzione di operazioni di sistema precedenti

Capitolo 8

Progettazione orientata agli oggetti

Fino ad ora attraverso l'analisi dei requisiti e l'analisi a oggetti ci siamo interessati all'imparare a fare la cosa giusta, mentre il lavoro successivo è fare la cosa bene, attraverso **la progettazione**.
Ricordiamoci sempre che non dobbiamo prevedere tutto all'inizio (anche perchè spesso è impossibile), ma dobbiamo necessariamente provocare il cambiamento all'inizio del progetto per poter scoprire e modificare alcuni requisiti di progettazione e implementazione. I **metodi iterativi ed evolutivi** esistono per questo, abbracciano il cambiamento. Si cerca però di provocare i cambiamenti maggiori nelle fasi iniziali per avere obiettivi più stabili per le iterazioni successive.

Capitolo 9

Architettura Logica

Siamo passati da un lavoro di analisi ad un lavoro di progettazione, si inizia quindi a pensare su larga scala. La progettazione di un tipico sistema orientato agli oggetti è basata su diversi **strati architetturali**, come per esempio uno strato per l'interfaccia utente, uno per la logica applicativa, ecc.

9.1 Che cos'è l'architettura logica

L'**architettura logica** di un sistema software è l'organizzazione su larga scala delle classi software in package (o namespace), sottoinsiemi e strati.
Uno stile comune per la l'architettura logica è l'**l'architettura a strati**.

9.1.1 Architettura a strati

Uno strato è un gruppo a grana molto grossa di classi, package o sottosistemi, che ha delle responsabilità coese rispetto a un aspetto importante del sistema.
Gli strati sono organizzati in modo gerarchico, quelli più alti ricorrono a servizi degli strati più bassi (normalmente non avviene il contrario).
Gli strati normalmente comprendono

- Presentazione - interfaccia utente
- Logica applicativa o strato del dominio - elementi che rappresentano concetti del dominio
- Servizi tecnici

Due tipi di architettura a strati

- Stretta - uno strato può richiamare solo i servizi dello strato immediatamente sottostante
- Rilassata - uno strato può richiamare i servizi di strati più bassi di diversi livelli

Noi ci concentreremo sullo **strato della logica applicativa (o strato del dominio)**.

9.2 Che cos'è un'architettura software

- L'insieme delle decisioni significative sull'organizzazione di un sistema software
- La scelta degli elementi strutturali da cui è composto il sistema e delle relative interfacce
- La specifica della collaborazione tra gli elementi strutturali
- La composizione di questi elementi strutturali e comportamentali in sottosistemi via via più ampi
- Lo stile architetturale che guida questa implementazione

L'architettura software ha a che fare con la larga scala.

9.3 Diagrammi dei Package

L'architettura logica può essere illustrata mediante un diagramma dei package di UML, dove uno strato può essere modellato come un package UML. Un package UML può raggruppare qualunque cosa (classi, altri package, casi d'uso).

- É molto comune l'annidamento di package
- Per mostrare la dipendenza tra i package viene utilizzata una dipendenza UML
- Un package UML rappresenta un namespace, in questo modo è possibile definire due classi con lo stesso nome su package diversi

9.3.1 Progettzione degli strati

Organizzare l astruttura logica di un sistema in strati separati con responsabilità distine e correlate, con una separazione netta e coesa degli interessi: Come detto in precedenza:

- Gli strati inferiori sono servizi generali e di basso livello
- Gli strati superiori sono più specifici per l'applicazione

Collaborazione e accoppiamenti vanno dagli strati più alti a quelli più bassi. L'obiettivo è suddividere un sistema in un insieme di elementi software che per quanto possibile, possano essere sviluppati e modificati ciascuno **indipendentemente dagli altri**. Nella slide 16 viene riportato un esempio di scelta comune per gli strati, qui di seguito il link per la slide: Link slide

Vantaggi dell'uso a strati

La sperazione provocata dall'utilizzo degli strati crea diversi vantaggi fra cui:

- riduce l'accoppiamento e le dipendenze, migliora la coesione, aumenta la possibilità di riuso e aumenta la chiarezza.
- La complessità relativa a questi aspetti è incapsulata e può essere decomposta
- alcuni strati possono essere sostituiti da nuove implementazioni
- Gli strati più bassi contengono funzioni riusabili
- Alcuni strati possono essere distribuiti
- Lo sviluppo del team è favorito dalla segmentazione logica

Responsabilità coese e seperazione degli interessi

In uno strato le responsabilità degli oggetti devono essere fortemente coese l'uno all'altro e non devono essere mescolate con le responsabilità degli altri strati.

9.4 Oggetti e logica applicativa

Un oggetto software è un oggetto con nomi e informazioni simili al dominio del mondo reale e assegnare ad esso responsabilità della logica applicativa, un oggetto di questo tipo è chiamato un oggetto di dominio.
Rappresenta una cosa nello spazio del dominio del problema e ha una logica applicativa o di business correalata.
Progettando gli oggetti in questo modo si arriva a uno strato della logica applicativa che può essere chiamato **strato del dominio** dell'architettura

9.4.1 Definizione livelli, trati e partizioni

- Livello (tier): solitamente indica un nodo fisica di elaborazione
- Strato (layer): una sezione verticale dell'architettura
- Partizione (partition): una divisione orizzontale di sottosistema di uno strato

9.4.2 Principio di separazione Modello-Vista

Gli oggetti di dominio (modello) non devono essere connessi o accoppiati direttamente agli oggetti UI (vista).
Un rilassamento legittimo di questo principio è il **Pattern Observer**, qua gli oggetti del dominio inviano messaggi a oggetti della UI, visti però solo indirettamente, in termini di un'interfaccia come PropertyListener. L'oggetto di dominio non sa che quell'oggetto della UI è un oggetto UI, non conosce la sua classe UI concreta, sa solo che l'oggetto implementa l'interfaccia (non UI) PropertyListener.

9.5 Legame tra SSD, operazioni di sistema e strati

I messaggi inviati dallo strato UI allo strato del dominio sono i messaggi mostrati negli SSD.

9.6 Verso la progettazione a oggetti

Gli sviluppatori hanno 3 modalità per progettare gli oggetti:

- Codifica - La progettazione avviene durante la codifica
- Disegno, poi codifica - Disegnare alcuni diagrammi UML e poi passare al punto 1
- Solo disegno - Lo strumento genererà il codice a partire dai diagrammi

Noi tratteremo il disegno leggero di UML

Agile Modeling e il disegno leggero di UML

Gli obiettivi sono ridurre il costo aggiuntivo del disegno e modellare per comprendere e comunicare, anzichè documentare. La modellazione agile comprende anche le seguenti pratiche:

- Modellare insieme agli altri
- Creare diversi modelli in parallelo

Ci sono due tipi di modelli per gli oggetti:

- Statici
- Dinamici

Creare questi modelli in parallelo

Modelli dinamici

- Diagrammi di sequenza e comunicazione
- I più importanti e difficili da creare
- Si applicano
  - La progettazione guidata delle responsabilità
  - I principi di GRASP

Modelli statici

- Diagrammi delle classi
- Utili come sintesi e come base per la struttura del codice

Capitolo 10

Diagrammi di interazione

10.1 Che sono sono gli oggetti

Un oggetto è un pacchetto coeso di dati e funzioni incapsulate in una unità riusabile. La parte dei dati è composta da attributi, mentre il comportamento è definito dalle operazioni. Tutti gli oggetti hanno:

- Identità: ogni oggetto ha il suo identificativo univoco
- Stato: viene stabilito dai valori effettivi dei dati memorizzati in un oggetto ad un certo istante
- Comportamento: l'insieme delle operazioni che l'oggetto può eseguire

I dati sono nascosti all'interno dell'oggetto (insapsulamento) e sono accessibili solo attraverso le operazioni, questo favorisce software più robusto e codice riusabile. Gli oggetti collaborano tra loro attraverso messaggi, essi causano l'invocazione delle operazioni da parte dell'oggetto.
In UML i **diagrammi di interazione** illustrano il modo in cui gli oggetti interagiscono attraverso lo scambio di messaggi. Sono utilizzati per la **modellazoone dinamica degli oggetti**.

10.2 Interazioni

Un'interazione è una specifica di come alcuni oggetti si scambiano messaggi nel tempo per eseguire un compito nell'ambito di un certo contesto. I diagrammi di interazione catturano un'interazione come:

- Linee di vita - partecipanti nell'interazione
- Messaggi - Comunicazioni tra linee di vita

10.2.1 Linee di vita

Una linea di vita rappresenta un singolo partecipante a un'interazione: raffigura come un'istanza del classificatore partecipa all'interazione. Le linee vita hanno:

- Nome: usato per far riferimento alla linea vita nell'interazione
- Tipo: nome del classificatore di cui rappresenta un'istanza
- Selettore: una condizione booleana che seleziona una specifica istanza

10.2.2 Messaggi

Un messaggio rappresenta la comunicazione tra due linee vita e può essere di diverse tipologie:

- Sincrono
- Asincrono
- Di ritono
- Creazione dell'oggetto
- Distruzione dell'oggetto
- Messaggio trovato
- Messaggio perso

10.3 Diagrammi di interazione

- Diagrammi di sequenza
- Diagrammi di comunicazione
- Diagrammi di interazione generale
- Diagrammi di temporizzazione

10.3.1 Diagrammi di sequenza

- Mostra l'interazione tra un insieme di oggetti.
- Enfatizza la sequenza temporale degli scambi di messaggi
- Mostra interazioni ordinate in una sequenza temporale
- Non mostra le relazioni degli oggetti (possono essere dedotte dagli invii di messaggi)

Formato a steccato.

10.3.2 Diagramma di comunicazione

Un diagramma che mostra l'interazione tra un insieme di oggetti (formato a grafo o rete). Mostra gli aspetti strutturali di un'interazione - mostrando come si collegano le linee di vita. Il collegamento indica l'esistenza di qualche forma di navigabilità tra gli oggetti. Nella side 51 troviamo il dettaglio di come scorrono i messaggi e di come numerare una sequenza.

Messaggi condizionali Anche in questo caso è possibile avere delle condizioni di diverso tipo, possono essere per esempio mutuamente esclusive o iterazioni.

- Enfatizza le relazioni strutturali tra gli oggetti
- Sono utilizzati per esplicitare le relazioni degli oggetti

É consigliato creare i digrammai delle classi e di interazione in parallelo per dare risalto non solo agli aspetti statici (diagramma delle classi), ma anche a quelli dinamici (diagrammi di interazone).

Auto-delegazione è quando una line vita invia un messaggio a se stessa, generando un'attivazione annidata.

Distruzione Per indicare la distruzione di un oggetto si termina la linea vita con una grossa croce.

Frammenti combinati (Frame)

I diagrammi di sequenza possono essere divisi in aree chiamate frammenti combinati. I frammenti combinati hanno uno o più operandi, l'operatore determina come verranno eseguiti gli operandi. Le condizioni di guardia stabiliscono se i loro operandi devono essere esegiti. L'esecuzione avveniene solo se la condizioni di guardia è valutata vera.

Operatori più usati

- opt - Option - Il suo unico operando viene eseguito se e solo se la condizione è vera
- alt - Alternatives - Messaggi condizionali mutuamente esclusivi (2 o più) operandi (aka if else)
- loop - loop
- break - break
- ref - Reference

Iterazioni con loop e break

Sintass del loop:

- Ciclo senza max o min equivale a una condizione di ciclo infinito
- Se viene specificato solo min allora si considera max=min
- La condizione può essere booleana o un testo (purchè il significato sia chiaro)

Il break indica in quale condizione il loop viene interrotto e che cosa succede in seguito, il resto del ciclo non viene eseguito dopo il break. Nelle slide vengono riportati diversi esempi di iterazioni (da slide 33 in poi) Link Slide

Reference Fondamentali per correlare i diagrammi fra di loro (slide 44).

10.4 Diagrammi di Interazione Generale

Modellano il flusso di controllo tra interazioni ad alto livello, mostrano le interazioni e le occorrenze di interazioni, hanno la sintassi dei diagrammi di attività.

Capitolo 11

Diagramma delle classi

Cosa sono le classi Una classe modella un insieme di oggetti omogenei (le istanze della classe) ai quali sono associate proprietà statiche (attributi) e dinamiche (operazioni).
La classificazione è uno dei più importanti modi che noi abbiamo per organizzare la nostra vista del mondo.
Per identificare un oggetto che è istanza di una classe si traccia un arco *instantiate*.
Per descrivere una classe in notazione UML è consigliabile usare nomi descrittivi ed evitare abbreviazioni.

Classificatore Un classificatore si definisce come elemento di modello che descrive caratteristiche comportamentali e strutturali, sono una generalizzazione di molti degli elementi di UML, come classi, interfacce, casi d'uso e attori. Nei diagrammi delle classi i due classificatori più comuni sono le classi e le interfacce.

11.1 Proprietà Strutturali

In UML le proprietà strutturali di un classificatore comprendono:

- Gli attributi
- Le estremità di associazioni

11.1.1 Attributi

Un attributo modella una propeità locale della classe ed è caratterizzato da un nome e dal tipo dei valori associati. Ogni attributo stabilisce una proprietà

locale valida per tutte le istanze (per locale si intende che è indipendente dagli altri oggetti).

UML In UML negli attributi si indica obbligatoriamente un nome, opzionalmente si può indicare la visibilità (di default si ipotizza che siano privati).

Identificatore di oggetti Due oggetti con identificatori distinti sono comunque distinti, anche se hanno i valori di tutti gli attributi uguali.

Visibilità Sono i 4 classici tipi già studiati in programmazione:

- Pubblica
- Privata
- Protetta - Solo operazioni appartenenti alla classe o ai suoi discendenti possono accedere ai membri con visibilità protetta
- Package - Ogni elemento nello stesso package della classe può accedere ai membri della classe con visibilità package

Molteplicità Consideriamo un attributo B di tipo T di una classe C. Se la molteplicità non viene indicata si intende 1:1, altrimenti si indica per esempio x..y per dire che B associa ad ogni istanza di C al minimo x e al massimo y valori di tipo T. Nelle istanza il multivalore si indica mediante un insieme (tipo array).

11.1.2 Associazioni in UML

Per il momento, ci limitamo a discutere associazioni tra due classi (ma le associazioni possono coinvolgere N classi).
Un'associazione tra una classe C1 e una classe C2 modella una relazione matematica tra l'insieme delle istanze di C1 e l'insieme delle istanze di C2. Gli attributi modellano proprietà locali di una classe, le associazioni modellano proprietà che coinvolgono altre classi.

Collegamenti Le istanze delle associazioni si chiamano collegamenti. Come gli oggetti sono istanze delle classi, così i collegamenti sono istanze delle associazioni. Al contrario degli oggetti però i collegamenti non hanno identificatori espliciti: un collegamento è implicitamente identificato dalla coppia

(o in generale dalla ennupla) di oggetti che esso rappresenta. Ciò non toglie che tra due classi possono essere definite più associazioni.

Sintassi Le associazioni possono essere indicate o con il nome dell'associazione o con il nome dei ruoli (es. Azienda - Persona : Datore - Dipendente) e la relativa cardinalità. A differenza della cardinalità però il ruolo non aggiunge nulla al significato pratico dell'associazione. A volte è utile specificare un verso, ma questo non significa che l'associazione ha un verso, è solo relativo al verso che il nome dell'associazione evoca, ma anche in questo caso non ha un significato in termini pratici. L'unico caso in cui il ruolo è obbligatorio è nel caso di associazioni che insistono più volte sulla stessa classe e rappresentano una relazione non simmetrica.

Perchè usare i ruoli Risolvono alcune ambiguità a livello schematico, rendendo più chiaro cosa si intende rappresentare. In alcuni casi però i ruoli non sono significativi, come nei casi di relazioni simmetriche (esempio Stato confina con).

Navigabilità

La navigabilità indica che è possibile spostarsi da n qualsiasi oggetto della classe origine a uno o più oggetti della classe destinazione. Gli oggetti della classe di orgine possono fare riferimento a oggetti della classe di destinazione utilizzando il nome del ruolo.

Molteplicità

La molteplicità limita il numero di oggetti di una classe che possono partecipare in una relazione in un dato insieme. Se la molteplicità non viene indicata esplicitamente allora è indefinita.

Attributi di associazioni

Analogamente alle classi, anche le associazioni possono avere attributi. Formalmente, un attributo di una associazione è una funzione che associa ad ogni collegamento che è istanza dell'associazione un valore di riferimento.

Parallelo con Basi di Dati Praticamente è un attributo di relazione, dato che è un valore che ha senso di esistere solo se esiste la relazione (in questo caso collegamento).

Classi associazioni nella progettazione Nessuno dei linguaggi OO comunemente utilizzati supporto le classi associazione, per questo vengono reificate tramite l'uso di classi di progettazione, collegandole alle classi con l'aggregazione e la composizione (da utilizzare opportunamente in base alla cardinalità decidendo chi sia il tutto e chi sia la parte). Come in basi di dati, anche qua esistono le associazioni n-arie che modellano una relazione matematica tra n insiemi.

Associazioni e Attributi

Utilizzare le associazioni quando la classe di destinazione è una parte importante del modello.
Utilizzare gli attributi quando:

- La classe di destinazione non è una parte importante del modello (ad esempio un tipo primitivo come stringa)
- La classe di destinazione è solo un dettaglio di implementazione, ad esempio una componente di libreria

11.1.3 Semantica della collezione : Stringhe di proprietà

UML mette a disposizione delle proprietà standard che possono essere applicate alle molteplicità per indicare la semantica richiesta dalla collezione:

- ordered - gli elementi dell'insieme sono ordinati
- unordered - non c'è un ordine definito
- unique - gli elementi dell'insieme sono tutti univoci
- nounique - la collezione può contenere elementi duplicati

É consentito l'utilizzo di parole chiavi definite dall'utente (esempio List).

11.1.4 Operazioni

Un'operazione di UML è una dichiarazione, con un nome, dei parametri, un tipo di ritorno, un elenco di eccezioni e magari un insieme di vincoli di precodizioni e post condizioni.

title *Definizione di un'operazione I nomi delle operazioni sono solitamente in minuscolo (evitare simboli speciali). UML consente che le firme delle operazioni siano scritte in un qualunque linguaggio, purchè sia notificato al lettore o allo strumento.

Metodi In UML un metodo è l'implementazione di un'operazione.

Parole chiave

Un decoratore testuale è una parola chiave utilizzata per classificare un elemento di modello. Qui di seguito alcuni esempi:

- actor - classifica un attore
- interface - un'interfaccia
- abstract - una classe astratta (che quindi non può essere istanziata)
- ordered - insieme di oggetti con un ordine predefinito

11.2 Generalizzazione, Ereditarietà, Polimorfismo, Overriding

Generalizzazione

In UML la relazione is-a si modella mediante la nozione di generalizzazione (ancora una volta parallelo con basi di dati). La generalizzazione coinvolge una superclasse ed una o più sottoclassi dette classi derivate, il significato è che ogni istanza di ciascuna sottoclasse è anche istanza della superclasse. Quando la sottoclasse è una, la generalizzazione modella appunto la relazione is-a tra sottoclase e la superclasse.
In UML si usa una freccia dal basso verso l'alto.
La superclasse può generalizzare più sottoclassi rispetto ad un unico criterio (Persona - Maschio/Femmina) Oppure si possono creare più generalizzazioni diverse (secondo criteri diversi). Una generalizzazione può essere disgiunta oppure no (Maschio e Femmina è disgiunta, mentre per esempio Studente Lavoratore no). Onverlapping (non disgiunta) è default.

Generalizzazione complete Una generalizzazione può essere completa o no (Studente Lavoratore è incompleta, Maschio Femmina è completa). Incompleta è default.

Ereditarietà

Principio di Ereditarietà, ogni proprietà della superclasse è anche una proprietà della sottoclasse e non si riporta esplicitamente nel diagramma.

Ereditarietà Multipla UML consente l'ereditarietà multipla

Overriding

L'overriding è la possibilità di ridefinire un'operazione ereditata da una superclasse La firma dell'operazione è data dal nome dell'oerazione, il tipo di ritono e tutti i parametri. I nomi dei parametri non vengono considerati parte della firma.

Polimoorfismo

Un'operazione poliformica ha molte implementazioni (forme). Le sottoclassi avranno l'esigenza di ridefinire alcune funzioni ereditate per poterle rendere specifiche per le lore necessità.

11.3 Dipendenza

In UML una dipendenza è una relazione di dipendenza. Si utilizza quando un elemento cliente (classi, package, casi d'uso) è a conoscenza di un elemento fornitore e un cambiamento nel fornitore potrebbe influire sul cliente (rompendone il funzionamento).
Un elemento è **accoppiato** con un altro elemento o dipendenza da un altro elemento.

11.4 Interfaccia

Un'interfaccia è un insieme di funzionalità pubbliche identificate da un nome e separano le specifiche di una funzionalità dall'implementazione, un'interfaccia definisce un contratto e tutti i classificatori che la realizzano devono rispettare.

Come individuare le interfacce Esaminando ogni associazione chiediamoci, dovrebbe questa associazione essere associata ad una classe particolare o dovrebbe essere più flessibile?

Lo stesso per i messaggi. Lo scopo è raggruppare più operazione che potrebbero essere riusabili altrove o attributi.

Interfacce per stabilire protocolli

Le interfacce sono molto utili perchè tramite il loro utilizzo è possibile stabilire protocolli comuni che potrebbero essere realizzati da molte classi e molti componenti.
Le interfacce facilitano l'inserimento di nuove classi nel sistema. Permette anche di nascondere dettagli implementativi di sottosistemi complessi.

Architettura L'insieme dei sottosistemi e delle interfacce di progetto costituisce l'architettura di alto livello di un sistema. Per capire e mantenere questa architettura, l'insieme dovrebbe essere organizzato in modo coerente, applicando un architettura a strati.

Vantaggi e Svantaggi interfacce

Vantaggi

- Quando progettiamo con le classi stiamo progettando specifiche implementazioni
- Quando progettiamo con interfacce stiamo invece progettando dei contratti che possono essere realizzati da molte implementazioni diverse (classi)
- La progettazione per interfacce svincola il modello da dipendenze dell'implementazione e ne aumenta quindi la flessibilità e estendibilità

Svantaggi

- Maggiore flessibilità significa anche più complessità. In teoria ogni operazione di ogni classe potrebbe essere un'interfaccia, ma in questo modo il sistema diventerebbe incomprensibile
- Maggior costo a livello di prestazioni

11.5 Aggregazione e Composizione

In UML un'aggregazione è un'associazione che rappresenta una relazione intero-parte

Una composizione (aggregazione composta) è una forma forte di aggregazione in cui:

- Una parte appartiene a un composto alla volta
- Ciascuna parte appartiene sempre a un composto
- Il composto è responsabile della creazione e cancellazione delle sue parti