

APS - Analisi e Progettazione del Software

Elia Ronchetti

@ulerich

2022/2023

Indice

1	Introduzione	3
1.1	Analisi e Progettazione orientata agli oggetti	3
1.2	Che cosa è UML	5
1.2.1	Tre modi per applicare UML	5
1.2.2	Vantaggi della modellazione visuale	6
2	Processi per lo sviluppo del software	7
2.1	Che cos'è UP	7
2.2	Il processo a cascata	8
2.3	Sviluppo iterativo ed evolutivo	8
2.3.1	Vantaggi dello sviluppo iterativo	9
2.3.2	Feedback e adattamento	9
2.3.3	Durata delle iterazioni e timeboxing	9
2.3.4	Sviluppo iterativo e flessibilità del codice e del progetto	10
2.4	Come eseguire l'analisi e progettazione in modo iterativo ed evolutivo	10
2.4.1	Non cambiare gli obiettivi dell'iterazione	10
2.4.2	Iterazioni - Perché sono la chiave per UP	10
2.5	Le fasi di UP	11
2.5.1	Fasi e discipline (o flussi di lavoro)	11
2.6	SCRUM	13
3	Analisi dei requisiti	14
3.1	Ideazione	14
3.2	Che sono i requisiti	15
3.2.1	Requisiti funzionali	15
3.2.2	Requisiti non funzionali	15

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 orientata 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 vengono perseguiti in modi diversi, sono comunque attività sinergiche.

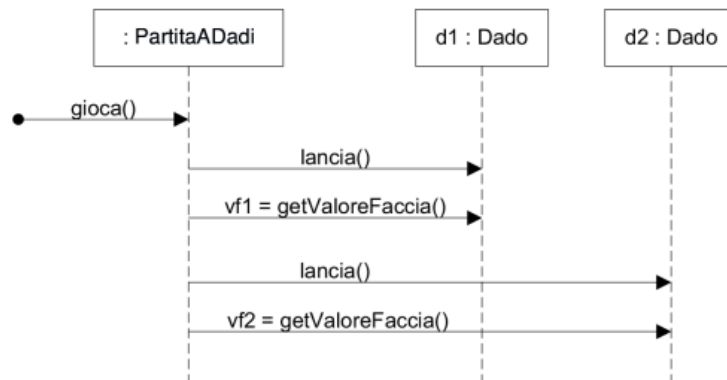
L'OO (Object Oriented) enfatizza la rappresentazione di oggetti

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

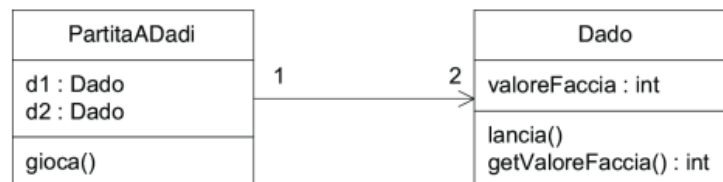
Definizione di un modello di dominio Un modello di dominio mostra i concetti o gli oggetti significativi del dominio, con i relativi attributi e associazioni.



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, dimostrate vincenti nella modellazione di sistemi vasti e complessi. Dato che è lo standard de facto favorisce la divulgazione di informazioni nella comunità 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 astrazioni 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 modellazione 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 progettazione emergono altri requisiti da parte del cliente.

Perchè il processo a cascata è soggetto 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 probabilità di fallimento del progetto
- Miglior produttività
- Percentuali più basse di difetti
- Riduzione precoce anziché tardiva dei rischi maggiori
- Progresso visibile fin dall'inizio
- Feedback precoce 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 software venga realizzato in modo flessibile affinché l'impatto dei cambiamenti sia basso. Il codice sorgente 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 perché così facendo il Team di sviluppo può lavorare al suo meglio.

2.4.2 Iterazioni - Perché sono la chiave per UP

Le iterazioni sono la chiave 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.

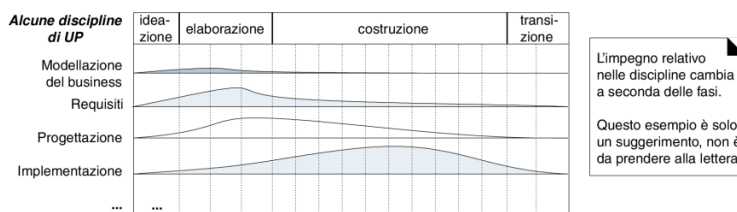
Esempio Si svolgono in parallelo sia modellazione, Progettazione e implementazione, chiaramente a intensità diverse in base all'iterazione (e quindi alla fase del progetto), per esempio il testing sarà maggiore dopo qualche iterazione, dato che ci saranno più cose da testare.

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 discipline (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 Iterazione	Ideazione I1	Elaboraz E1..En	Costr C1..Cn	Transiz T1..T2
Modellazione del business	modellazione agile	Modello di Dominio		i		
	workshop requisiti					
Requisiti	workshop requisiti	Modello dei Casi d'Uso	i	r		
	esercizio sulla visione	Visione	i	r		
	votazione a punti	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 anziché 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

- Scrum - 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 anche 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 affidabile 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, prestazioni, 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 non 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