

Laboratorio di Progettazione di Sistemi Software

Introduzione

Riccardo Solmi

Indice degli argomenti

- Delimitazione contenuti del corso
- UML
- Design Patterns
- Refactoring

Bibliografia

- **Design Patterns**
 - “Design Patterns – Elements of Reusable Object-Oriented Software”, GoF
 - “Thinking in Patterns with Java”, Bruce Eckel (scaricabile)
- **UML – Unified Modeling Language**
 - UML Reference Page (OMG)
- **Refactoring**
 - “Refactoring to Patterns”, Joshua Kerievsky
 - “Refactoring – Improving the Design of Existing Code”, Martin Fowler
- **Eclipse IDE + UML Plugin**
 - Ambiente di programmazione che supporta refactoring e UML.
- **Trovate tutto nella pagina web dedicata a questo corso:**
 - http://www.cs.unibo.it/~solmi/teaching/labss_2008-2009.html

Ricevimento

- **Metodo 1: sul newsgroup**
 - Avete a disposizione un newsgroup:
unibo.cs.informatica.paradigmiprogrammazione
- **Metodo 2: a lezione**
 - In aula e alla lavagna, in modo da rispondere a tutti
 - Durante o subito dopo la lezione
- **Metodo 3: in ufficio**
 - In via Ranzani al 3° piano
 - Martedì pomeriggio ore 15-17

Esame

- **Progetto**
 - Da fare in gruppi di 3-4 studenti
 - Scadenze consegna: tre nella sessione estiva e una in autunno
- **Orale**
 - È individuale
 - Su tutti gli argomenti del corso
 - Design patterns, refactoring, UML, esempi, osservazioni, approfondimenti
 - Comprende la discussione del progetto
 - Quattro appelli: tre nella sessione estiva e uno in autunno

Delimitazione contenuti del corso

- **Ingegneria del Software**
 - L'Ingegneria del Software è una disciplina che studia i *processi* di sviluppo, gli *strumenti* di sviluppo e le metriche e tecniche per la misura della *qualità* di sistemi software complessi.
- **Di cosa ci occupiamo**
 - Progettazione e implementazione di Sistemi Software
 - Programmazione avanzata: Design Patterns, Refactoring, UML
 - Introduzione alla programmazione diretta da modelli e generativa
- **Di cosa non ci occupiamo**
 - Supporto al lavoro in gruppo (cooperazione, coordinamento)
 - Gestione delle versioni e delle configurazioni
 - Documentazione
 - Testing
 - Patterns ad altri livelli di astrazione
 - Code Patterns, Architectural Patterns
 - Analysis Patterns, Organization Patterns
 - Domain-Specific Patterns ...

Alcuni concetti

- **Sistema Software**

- **Dominio**

- Un'area di conoscenza (concetti, terminologia, attività) conosciuta da chi la usa.
- Incorpora la conoscenza necessaria per costruire una famiglia di Sistemi Software.
- Il confine è fissato dai clienti (stakeholders).
- Esempi di domini *verticali* (o business area): prenotazioni aeree, gestione portafoglio, contabilità, inventario, gestione ordini, sistemi medici, ausili didattici, ...
- Esempi di domini *orizzontali*: DBMS, compilatori, GUI, librerie di collezioni (liste, insiemi, ...), algoritmi numerici, librerie grafiche, ...

- **Requisiti e Features**

- Richieste e vincoli imposti dai clienti. Una *feature* è una funzionalità osservabile dall'utente.

- **Modello (di un dominio)**

- Astrazione costruita su un sottoinsieme del dominio che soddisfa i requisiti. Facilita l'implementazione del Sistema Software. I concetti del dominio vengono qui chiamati *entità*.

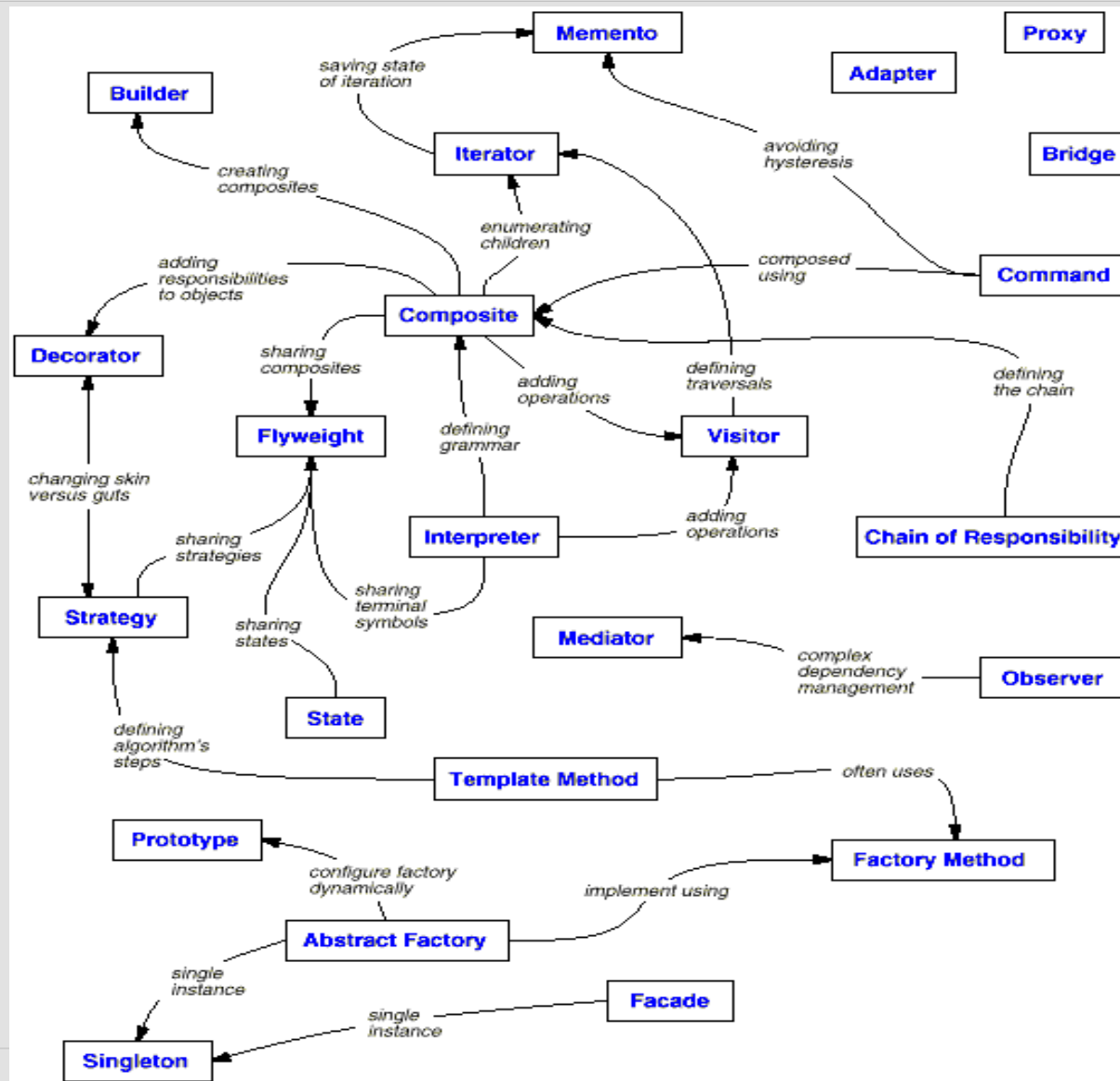
UML – Unified Modeling Language

- UML è una *notazione* per analizzare, specificare, visualizzare e documentare lo sviluppo dei documenti di progetto di un Sistema (Software)
- UML fa uso di 13 tipi di diagrammi.
- Noi studiamo solamente:
Class Diagram, Object Diagram, Sequence Diagram
 - I primi due descrivono la struttura di un modello; il terzo descrive le interazioni.
 - Sono usati nei cataloghi di Design Patterns e Refactoring
 - Supportano meglio la sincronizzazione tra modello e implementazione (roundtrip)

Design Patterns

- **Definizione**
 - Un Design Pattern descrive un problema ricorrente di progettazione e uno schema di soluzione per risolverlo.
 - NB Il termine Design nel nome non significa che riguardano solo la progettazione
- **Serve a ...**
 - Progettare e implementare il Software in modo che abbia la flessibilità e le capacità di evolvere desiderate
 - Dominare la complessità di un Sistema Software
- **Catalogo**
 - Ogni Design Pattern ha un *nome*, un campo di *applicabilità*, uno schema di *soluzione* e una descrizione delle *conseguenze* della sua applicazione.

Esempi di Design Patterns



Refactoring

- **Definizione**
 - Un Refactoring è un processo di *trasformazione* di un Sistema Software che non altera il comportamento osservabile ma migliora la struttura interna.
- **Serve a ...**
 - Migliorare/incorporare il Design
 - Mantenere/rendere il codice leggibile
 - Facilitare la scoperta degli errori (bugs)
 - Mantenere la velocità di sviluppo
- **Catalogo**
 - Ogni Refactoring descrive la motivazione e i dettagli implementativi di una trasformazione di codice.

Esempi di Refactoring

- **Rinomina**
 - Package, classi, interfacce, metodi, campi, variabili, parametri
- **Sposta**
 - Package, classe, membro
- **Estrai**
 - Superclasse, interfaccia, metodo, variabile
- **Introduci**
 - Variabile, campo, costante, parametro
- **Cambia signature**
 - Aggiungi, elimina, riordina.
- **Incapsula campo**

Importanza del vocabolario di progettazione

- **Catalogo di Design Pattern e Refactoring**
 - Non sono da imparare a memoria ma ...
 - Devono entrare a far parte del vostro linguaggio
- **Sapere scrivere il codice non significa sapere i Design Pattern**
 - Se anche riconoscete alcune soluzioni che avete già usato anche voi non significa che sapete già quei DP
- **Ragionare ad un livello di astrazione superiore**
 - Imparare ad esprimere le proprie *intenzioni* usando i Design Pattern e le operazioni di Refactoring
 - Scendere a livello di righe di codice solo quando necessario
 - Imparare a riconoscere i Design Pattern nei sorgenti

Design Patterns vs Refactoring

- **Design Patterns: progettare anticipando i cambiamenti**
 - *Prima* si progetta il Software poi lo si implementa.
 - Massimizzare il riuso (senza ricompilazione)
 - Progettare il Sistema in modo da anticipare i nuovi requisiti e i cambiamenti a quelli esistenti.
- **Refactoring: affrontare i cambiamenti**
 - Per migliorare il Design *dopo* che il codice è stato scritto.
 - La compatibilità all'indietro non è un obiettivo.
 - Assume di avere il controllo su tutto il codice sorgente.

Rischi e limiti dei Design Patterns

- **Esistono dei trade-off**
 - Non esiste una combinazione di Pattern che mi dà il massimo di flessibilità e di facilità di evolvere.
 - Un Design Pattern facilita alcuni sviluppi futuri a scapito di altri.
 - Cambiare una scelta progettuale è costoso.
- **Rischio di sovra-ingegnerizzare**
 - Il codice diventa più flessibile e sofisticato di quanto serve.
 - Quando scelgo i Pattern prima di iniziare ad implementare.
 - Quando introduco i Pattern troppo presto.
- **Costo computazionale**
 - La flessibilità di una soluzione costa ed è accompagnata da una maggiore complessità.
 - Usare un Design Pattern per esigenze *future* è un *costo*

Rischi e limiti del Refactoring

- **Limiti di applicabilità**
 - Non si riesce sempre a trasformare un codice scadente in uno equivalente scritto bene.
 - Qualche volta conviene riscriverlo da capo.
 - Il codice deve essere quasi funzionante per poter essere ristrutturato.
 - Le operazioni di Refactoring disponibili sono a basso livello.
- **Rischio di sotto-ingegnerizzare**
 - Il Design del Sistema Software decade.
 - Quando dedico poco tempo alla progettazione perché tanto con il Refactoring si può migliorare dopo.
 - Quando ho fretta di aggiungere delle funzionalità e non ho “tempo da perdere” per migliorare anche il design.

Rischi e limiti del Refactoring /2

- **Costo computazionale**
 - Molti Refactoring introducono più indirezioni nei programmi (in genere vale la pena).
- **Necessita Tool automatico/interattivo**
 - Una operazione di Refactoring richiede una lunga sequenza di modifiche sparse sui sorgenti.
 - Un supporto diretto da parte di un IDE è quasi obbligato per poter godere di tutti i vantaggi.
 - Utile interazione con il programmatore per applicare un Refactoring. (effetto psicologico: i sorgenti sono *miei*)
- **Spesso modificano le interfacce**
 - E' un problema solo per le API.

Design Pattern + Refactoring

- **Continuo Design e Refactoring**
 - Design e Refactoring sono complementari.
 - Si impara a progettare meglio il Sistema implementandolo.
- **Uso Design Pattern per le esigenze attuali**
 - Si riduce enfasi sulla progettazione iniziale.
 - Mi basta progettare una soluzione ragionevole non la migliore soluzione.
 - Continuo a chiedermi come evolverà il sistema ma mi basta sapere di poter aggiungere un certo tipo di flessibilità con il Refactoring.
- **Uso Refactoring per preparare il Sistema ad accogliere nuove o modificate funzionalità**
 - Prima eseguo Refactoring per avere una struttura conveniente.
 - Poi aggiungo/modifico la funzionalità.
- **Uso del catalogo di Pattern per descrivere il Sistema attuale e quello che si vuole ottenere e del catalogo di Refactoring per descrivere le trasformazioni.**

Design Pattern + Refactoring /2

- **Incorporare Design nei sorgenti**
 - Le scelte progettuali e le dipendenze devono essere il più possibile espresse nei sorgenti.
 - I commenti non sono un deodorante per rendere accettabile un codice illeggibile.
- **Velocità**
 - Le ottimizzazioni in genere rendono il codice meno leggibile e più difficile da modificare.
 - La maggior parte del codice (90%) viene usato raramente; ottimizzarlo è un lavoro sprecato e per di più mi può impedire di migliorare ulteriormente altre parti.
 - Prima scrivo privilegiando il Design.
 - Poi con l'aiuto di un Profiler, ottimizzo le parti che veramente lo richiedono (10%).

Obiettivi del corso

- **Apprendere un vocabolario di Pattern e Refactoring**
- **Analizzare e comunicare un Sistema Software a livello di Design Pattern**
 - Imparare a riconoscere i Design Pattern nei sorgenti
 - Comprendere le *dipendenze strutturali* che si introducono; in modo da scegliere consapevolmente i Design Pattern.
 - Scendere a livello di righe di codice solo quando necessario
- **Analizzare e comunicare le modifiche da fare ad un Sistema Software in termini di operazioni di Refactoring**
 - Imparare a vedere un Sistema Software come un oggetto modellabile.
 - I sorgenti non sono solo miei. Anche gli strumenti di Refactoring possono modificarli.