



Luca Cabibbo
Architettura
dei Sistemi
Software

Processo di definizione dell'architettura

dispensa asw150
marzo 2021

*It is not the strongest of the species
that survives,
nor the most intelligent that survives.
It is the one that is
the most adaptable to change.*

Charles Darwin



- Riferimenti

- Luca Cabibbo. **Architettura del Software: Strutture e Qualità**. Edizioni Efestò, 2021.
 - Capitolo 5, **Processo di definizione dell'architettura**

- Hofmeister, C., Kruchten, P., Nord, R.L., Obbink, H., Ran, A., and America, P. **Generalizing a Model of Software Architecture Design from Five Industrial Approaches**. WICSA5, 2005.

- [DSA] Cervantes, H. and Kazman, R. **Designing Software Architectures: A Practical Approach**. Addison Wesley, 2016.

- [MP] Richardson, C. **Microservices Patterns: With Examples in Java**. Manning, 2019.

- Larman, C. **Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development**. Prentice Hall, 2004.



- Obiettivi e argomenti

□ Obiettivi

- discutere l'attività di progettazione dell'architettura nell'ambito del processo più ampio in cui essa viene effettuata
- discutere il contesto in cui vengono applicati pattern, tattiche e prospettive architettonali

□ Argomenti

- introduzione
- processo di definizione dell'architettura
- un esempio (parziale)
- discussione



* Introduzione

- La *definizione dell'architettura* [SSA] – chiamata anche *processo di progettazione dell'architettura* [DSA] – è l'insieme strutturato delle attività del ciclo di vita dell'architettura di un sistema software
 - l'attività fondamentale è la progettazione dell'architettura
 - questo processo comprende anche altre attività importanti: l'analisi architettonale, la valutazione dell'architettura, la documentazione dell'architettura ed eventualmente anche la sua implementazione iniziale
 - queste attività vengono svolte in modo evolutivo/iterativo



- Premessa: Processi software

- Un *processo software* – o *processo per lo sviluppo del software* – è un insieme strutturato e disciplinato di attività che porta alla creazione di un prodotto software
 - la definizione dell'architettura è certamente un processo software – il prodotto che si vuole realizzare è l'architettura di un sistema software
 - un processo software è definito in termini di *ruoli* (chi), *attività* (che cosa) *metodi* (come) e *organizzazione temporale* (quando)
- I processi software moderni sono di solito *evolutivi*
- Nei processi evolutivi è necessaria un'opportuna pianificazione del lavoro
 - la pianificazione può essere guidata dal rischio, dal valore e centrato sull'architettura



* Processo di definizione dell'architettura

- Negli ultimi anni sono stati definiti diversi processi per la definizione/progettazione dell'architettura dei sistemi software
 - tutti questi processi affrontano uno stesso problema di base – gestire il controllo sulla progettazione di sistemi software grandi e complessi
 - anziché presentare uno tra questi processi concreti, viene ora discusso un modello di processo generale per la definizione dell'architettura software, basato sulle principali caratteristiche di alcuni processi concreti rilevanti



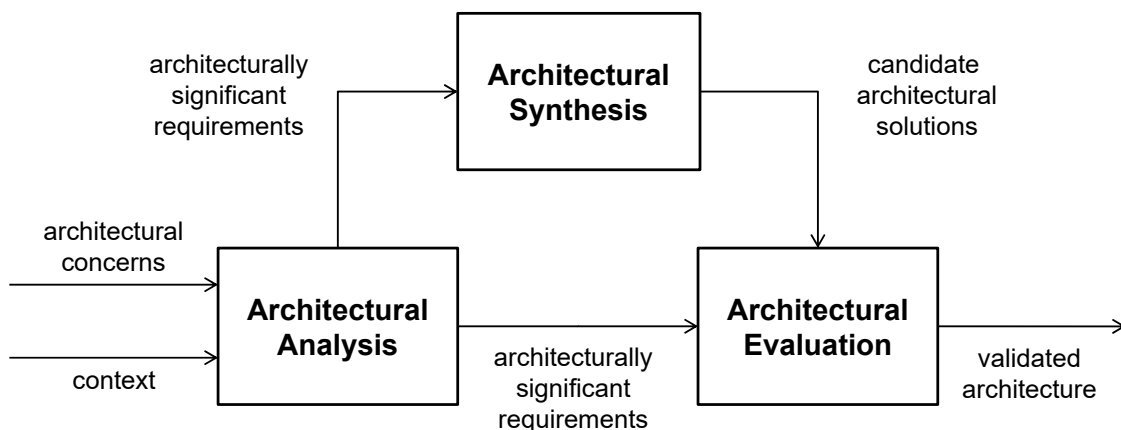
- Il modello di Hofmeister

- [Hofmeister] ha definito un modello generale per il processo di definizione/progettazione dell'architettura software
 - questo modello recepisce e generalizza le caratteristiche comuni (e più significative) di cinque importanti approcci industriali per la progettazione dell'architettura software – quelli definiti da SEI, Siemens, Rational/IBM, Philips e Nokia



Il modello di Hofmeister

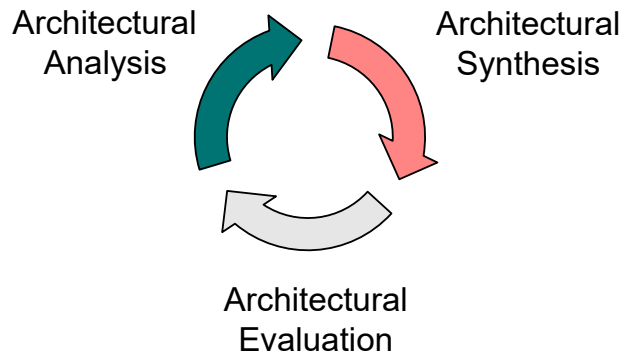
- Il modello di Hofmeister identifica tre attività principali
 - *analisi architeturale*
 - *sintesi (progettazione) architeturale*
 - *valutazione dell'architettura*





Il modello di Hofmeister

- Le tre attività principali del modello di Hofmeister vengono svolte in modo *iterativo* (evolutivo)



- Obiettivi del processo di definizione

- È utile esplicitare gli obiettivi complessivi del processo di definizione dell'architettura, nonché i suoi input e i risultati attesi
- La *definizione dell'architettura* [adattato da SSA] è un processo che ha l'obiettivo di
 - cogliere i bisogni e gli interessi (requisiti architetturealmente significativi) delle parti interessate
 - progettare e convalidare un'architettura che soddisfa questi bisogni



Input e output del processo di definizione

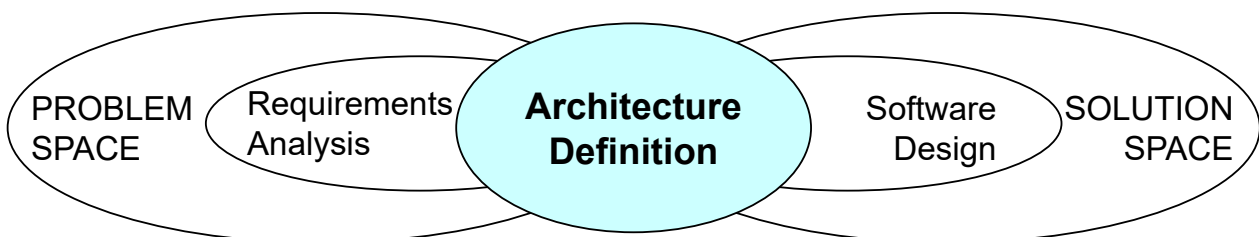
- Input e output del processo di definizione dell'architettura
 - informazioni in ingresso
 - un insieme (iniziale) di interessi architeturali
 - prodotti in uscita
 - chiarificazione dei requisiti architetaturalmente significativi
 - un'architettura convalidata (rispetto ai requisiti architetaturalmente significativi scelti)



Architettura – tra requisiti e progettazione



- La definizione dell'architettura è un'attività “a cavallo” tra requisiti e progettazione

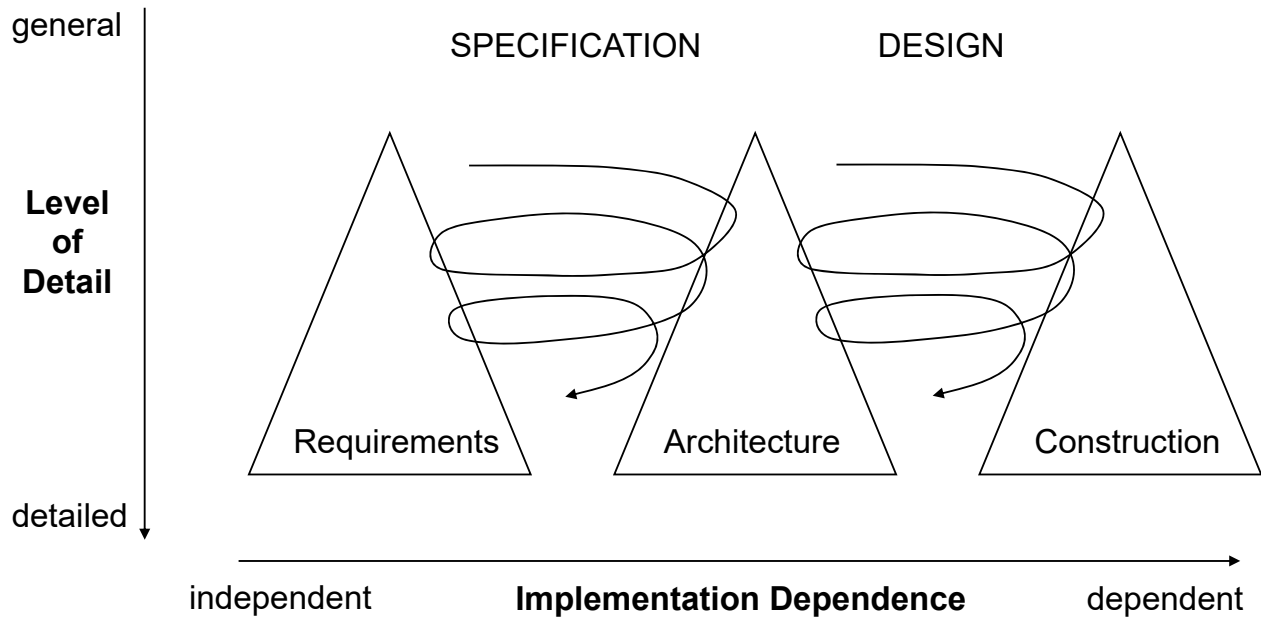




Architettura – tra requisiti e progettazione



□ Il modello a tre picchi



Architettura – tra requisiti e progettazione



□ La definizione dell'architettura

- deve identificare e specificare
 - un problema (nello spazio dei problemi, che è relativo ai bisogni e agli interessi delle parti interessate) – quello che meglio affronta gli interessi delle parti interessate
 - una soluzione (nello spazio delle soluzioni, che è relativo al software e al suo progetto) – quella che meglio risolve il problema identificato



□ La definizione dell'architettura

- è un'attività “partecipativa” – guidata da obiettivi di “utilità” del cliente
 - il cliente esprime giudizi di valore (ciò che è richiesto), l'architetto propone decisioni di progetto (ciò che è fattibile) – cercando una coppia problema-soluzione soddisfacente
 - l'architetto deve guidare non solo la progettazione, ma anche l'identificazione e la negoziazione dei requisiti – perché i compromessi sono inevitabili
 - la valutazione consente di comprendere se l'architettura proposta può effettivamente soddisfare i requisiti selezionati



- Attività e passi iterativi

□ In ogni passo iterativo del processo di definizione dell'architettura

- analisi
 - le informazioni in ingresso (interessi e ASR) vengono esaminate, rivisitate e consolidate
 - agli ASR rivisitati vengono assegnate delle priorità
 - viene selezionato un insieme di ASR che definiscono l'obiettivo di progettazione di questo passo iterativo



Attività e passi iterativi

- In ogni passo iterativo del processo di definizione dell'architettura
 - progettazione
 - vengono scelti gli elementi dell'architettura da raffinare
 - vengono considerate le opzioni di progettazione che potrebbero consentire di soddisfare l'obiettivo di progettazione, considerando diverse alternative
 - tra queste, vengono selezionate le opzioni che consentono di soddisfare meglio tale obiettivo
 - le opzioni di progettazione selezionate vengono applicate e il progetto dell'architettura viene raffinato



Attività e passi iterativi

- In ogni passo iterativo del processo di definizione dell'architettura
 - valutazione
 - l'architettura corrente viene convalidata rispetto agli ASR che definiscono gli obiettivi di progettazione scelti per questo passo
 - itera, se necessario
 - la definizione dell'architettura termina quando l'architettura è “sufficientemente buona”



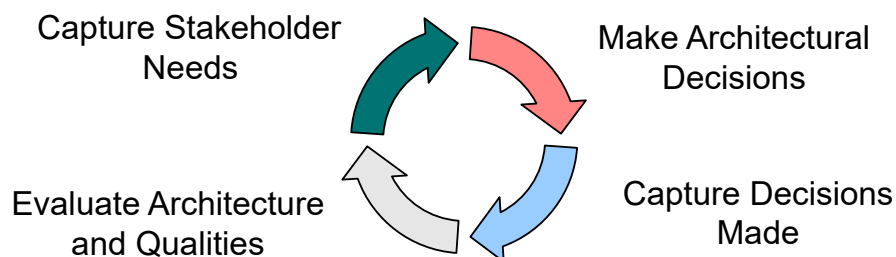
- Backlog

- Per sostenere la lavorazione iterativa del processo di definizione dell'architettura, il modello di Hofmeister identifica il “backlog” come lo strumento di lavoro per pianificare che cosa fare in ciascun passo iterativo
 - il *backlog* (“lavoro arretrato”) è uno strumento per organizzare il lavoro che deve essere ancora svolto in un processo iterativo
 - in pratica, il backlog è un elenco di voci (requisiti, interessi, problemi e questioni, ma anche idee e opportunità) che devono essere ancora prese in considerazione, a cui sono assegnate delle priorità
 - il backlog viene gestito in modo iterativo, e viene usato per guidare la pianificazione e l'evoluzione del processo di definizione dell'architettura



- Ulteriori attività

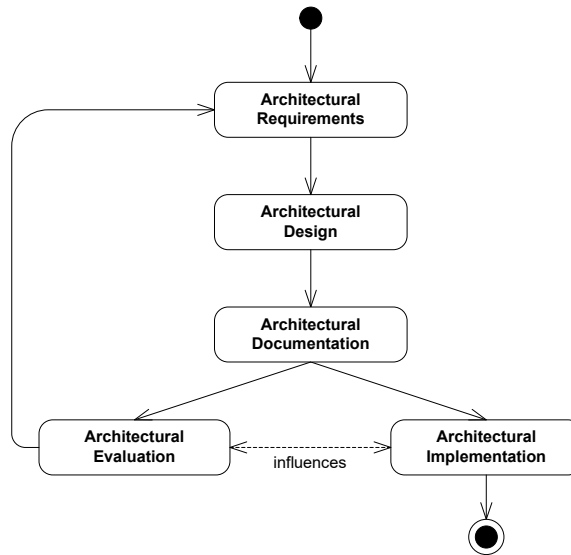
- Ogni specifico processo di definizione dell'architettura può comprendere anche delle attività aggiuntive – oltre alle attività principali comuni del modello di [Hofmeister]
 - ad es., il processo di definizione dell'architettura di [SSA]





Ulteriori attività

- Ogni specifico processo di definizione dell'architettura può comprendere anche delle attività aggiuntive – oltre alle attività principali comuni del modello di [Hofmeister]
 - ad es., il ciclo di vita dell'architettura di [DSA]



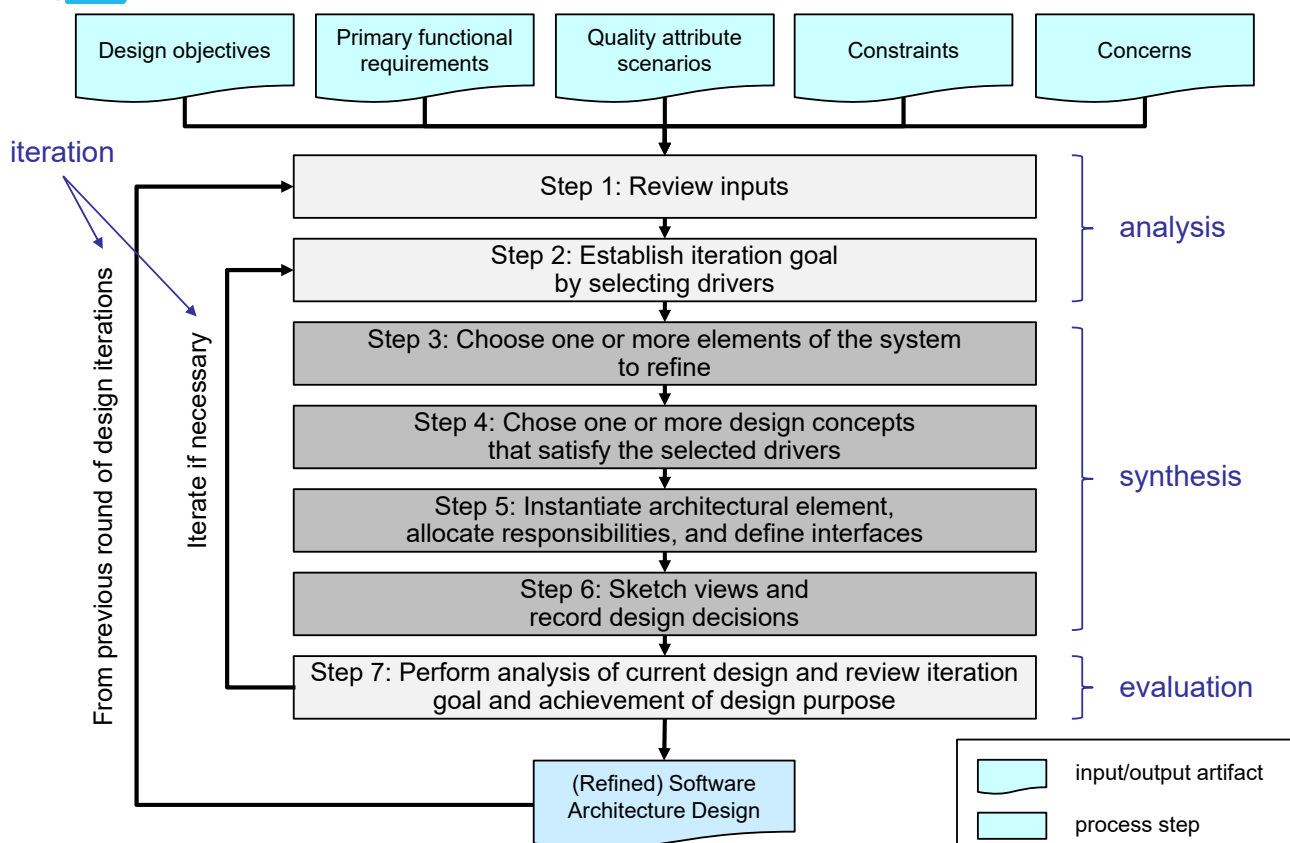
21

Processo di definizione dell'architettura

Luca Cabibbo ASW



- Esempio: Attribute-Driven Design 3.0 [DSA]



22

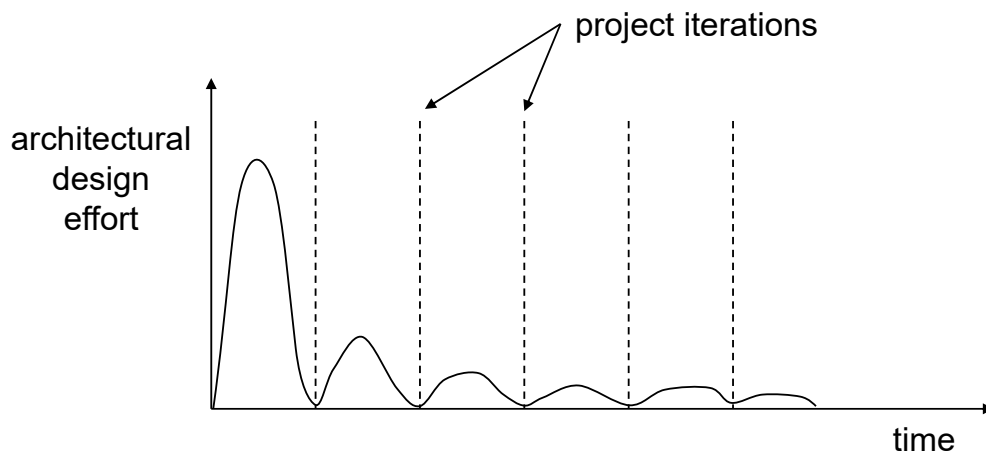
Processo di definizione dell'architettura

Luca Cabibbo ASW



- Definizione dell'architettura e sviluppo del software

- La definizione dell'architettura avviene nell'ambito del contesto più ampio di un processo di sviluppo del software
 - di solito, nelle prime fasi o iterazioni del processo di sviluppo del software



- sono però possibili anche altri approcci, come il Big Design Up Front oppure l'Emergent Design



* Un esempio (parziale)

- [MP], ispirandosi a [Larman], propone un processo iterativo semplificato, a tre passi, per la definizione di un'architettura – in particolare, per la specifica della sua struttura funzionale
 - identifica le *operazioni di sistema*
 - identifica i *componenti funzionali*
 - definisci *interfacce e collaborazioni* dei/tra i componenti

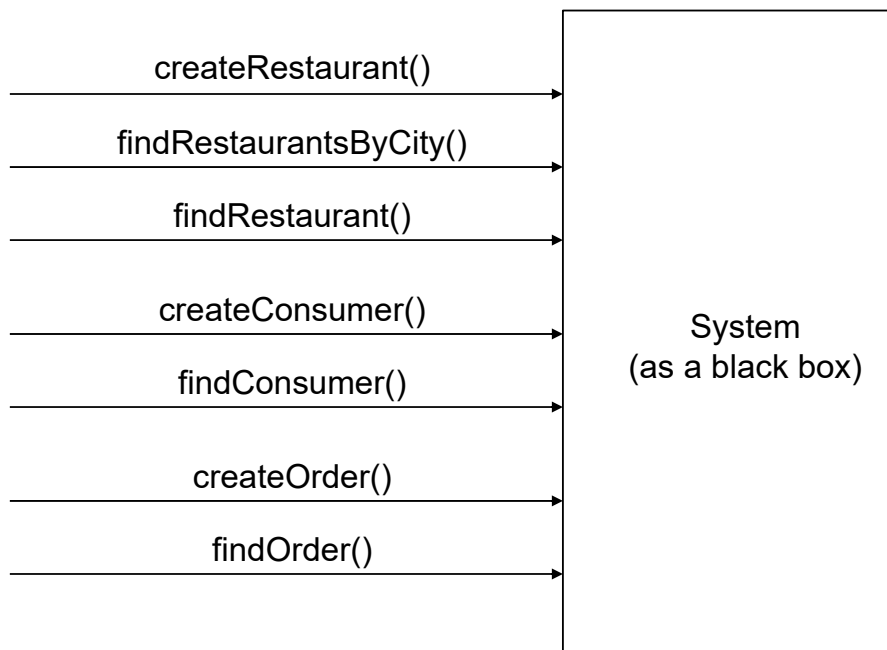


Requisiti e operazioni di sistema

- Requisiti (studio di caso)
 - il sistema (di esempio) di interesse deve consentire (su scala nazionale) a degli utenti consumatori di effettuare ordini da ristoranti nella propria città
 - sono richieste scalabilità e disponibilità
- (Alcune) operazioni di sistema
 - aggiungere un ristorante, cercare i ristoranti in una città, vedere i dettagli di un ristorante (ad es., consultare il menu)
 - aggiungere un consumatore, vedere i dettagli di un consumatore
 - creare un nuovo ordine, vedere i dettagli di un ordine
 - ...



Operazioni di sistema





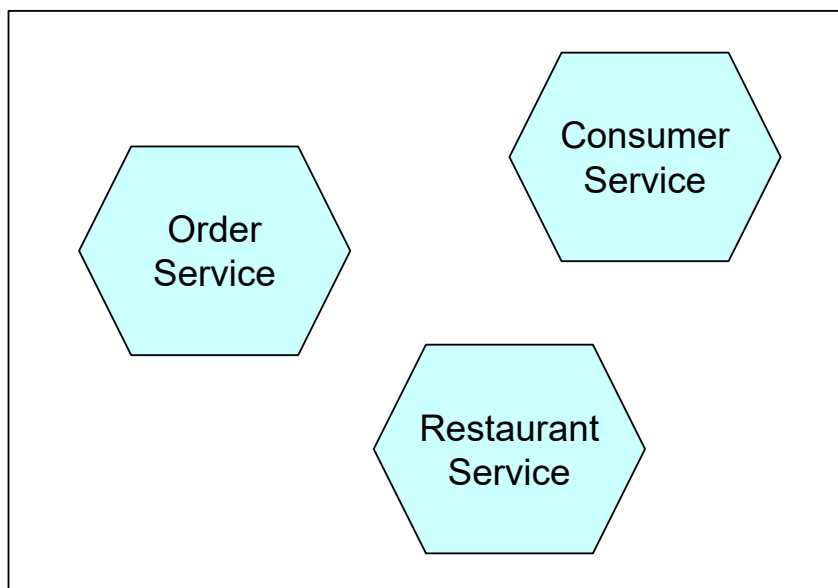
Componenti funzionali

- Componenti funzionali
 - un componente per la gestione dei ristoranti
 - un componente per la gestione dei consumatori
 - un componente per la gestione degli ordini

- Attenzione, questa scelta (come tutte le altre) potrà essere rivista o raffinata nelle attività o nei passi iterativi successivi



Componenti funzionali





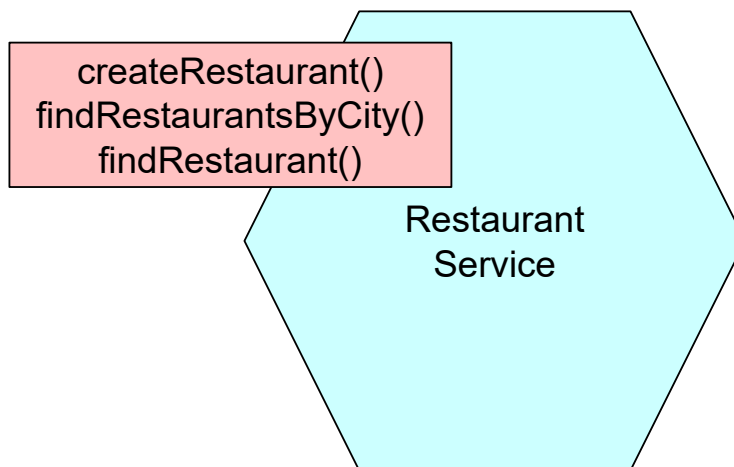
Interfacce

□ Interfacce (iniziali)

- gestore dei ristoranti – aggiungere un ristorante, cercare i ristoranti in una città, vedere i dettagli di un ristorante
- gestore dei consumatori – aggiungere un consumatore, vedere i dettagli di un consumatore
- gestore degli ordini – creare un nuovo ordine, vedere i dettagli di un ordine



Interfacce





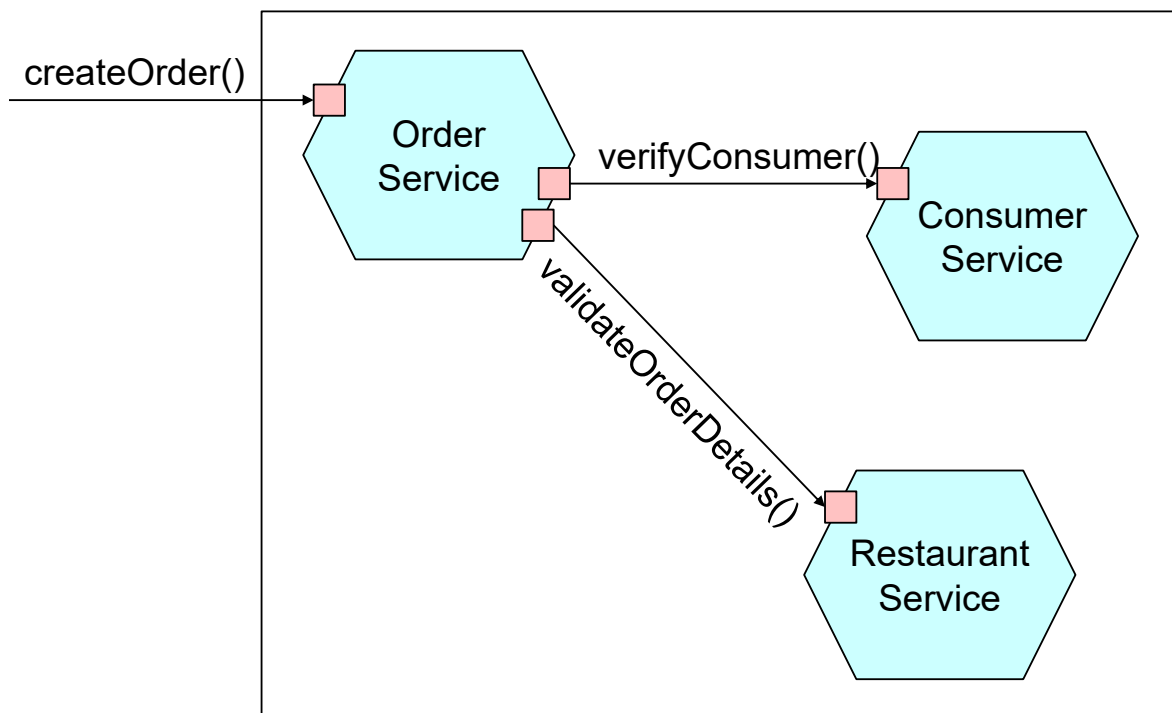
Collaborazioni

□ Collaborazioni

- consideriamo la creazione di un nuovo ordine
 - supponiamo che la convalida di un ordine richieda una convalida del consumatore che l'ha creato (ad es., non deve avere debiti in sospeso) e una convalida da parte del ristorante (ad es., quel giorno deve essere aperto e deve essere in grado di preparare quanto ordinato)
- il componente gestore degli ordini dovrà collaborare sia con il gestore dei consumatori che con il gestore dei ristoranti
 - questa collaborazione richiede di raffinare la definizione delle interfacce



Una collaborazione





Valutazione

- Facciamo una valutazione delle scelte effettuate (per quanto ne sappiamo finora)
 - il sistema di interesse deve consentire (su scala nazionale) a degli utenti consumatori di effettuare ordini da ristoranti nella propria città
 - OK
 - sono richieste scalabilità e disponibilità
 - ??



* Discussione

- Il processo di definizione dell'architettura si basa su diversi aspetti e attività rilevanti
 - identificare e organizzare gli interessi e i requisiti architettonicamente significativi di un sistema software
 - produrre un'architettura candidata iniziale – mediante l'applicazione di pattern architettonici
 - raffinare un'architettura – per far in modo che sia più adeguata rispetto ad alcuni obiettivi di qualità – mediante l'applicazione di tattiche e prospettive architettoniche
 - descrivere un'architettura
 - valutare un'architettura – ovvero verificare che sia adeguata rispetto a un insieme di obiettivi di qualità
 - implementare un'architettura



Concetti e relazioni fondamentali

