\

Università degli Studi di Salerno

Corso di Ingegneria del Software

SDD

System Design Document

Car – Zone

Versione 0.4

21/11/2024

Coordinatore del progetto:

Nome	**Matricola**
Francesco Pio Cataudo	0512116773

Partecipanti:

Nome	**Matricola**
Francesco Pio Cataudo	0512116773
Francesco Santoro	0512117079
Francesco Pio Bottaro	0512118180
Errico Aquino	0512117730

Revision History

Data	Versione	Descrizione	Autori
19/11/2024	0.1	Strutturazione documento ed informazioni iniziali.	Team
20/11/2024	0.2	Stesura decomposizione sottosistemi e mapping hardware-software.	Team
20/11/2024	0.3	Stesura gestioni dati persistenti e controllo degli accessi e sicurezza.	Team
21/11/2024	0.4	Stesura condizione flusso globale del software, boundary condiction, glossario servizi sottosistemi.	Team

Sommario

1.Introduzione

1.1 Scopo del Sistema

Car-Zone è una piattaforma online progettata per rivoluzionare l'esperienza di acquisto di autovetture, semplificando e ottimizzando il processo per clienti e concessionaria. L'obiettivo principale è offrire agli utenti la possibilità di esplorare, selezionare e acquistare un'auto direttamente online, eliminando la necessità di recarsi fisicamente in concessionaria. Questo sistema è pensato per rendere più efficienti tutte le fasi di vendita, riducendo il tempo e le risorse necessarie sia per i clienti che per l'azienda.

La piattaforma Car-Zone offre diverse funzionalità per rispondere alle esigenze di due gruppi principali di utenti: i clienti e gli amministratori.

Per i clienti, Car-Zone consente di registrarsi, effettuare il login, esplorare il catalogo delle auto disponibili, gestire ordini e visualizzare i dettagli delle transazioni. L'interfaccia utente è intuitiva e accessibile, consentendo una navigazione fluida tra le sezioni, facilitando la ricerca dei modelli desiderati e semplificando la finalizzazione degli acquisti.

Dal lato amministrativo, il sistema permette una gestione centralizzata e agevole del catalogo delle autovetture, con la possibilità di aggiungere nuovi modelli, modificarne le caratteristiche e gestire lo stato degli ordini. Gli amministratori possono monitorare le transazioni e visualizzare lo storico degli ordini, assicurando un controllo completo su tutte le operazioni effettuate dai clienti.

Per garantire un'esperienza di utilizzo ottimale, Car-Zone è costruito per essere affidabile, sicuro e scalabile, rispettando specifici requisiti non funzionali come l'accesso simultaneo da parte di più utenti, la sicurezza dei dati personali e le prestazioni rapide. Questo sistema è quindi pensato per supportare la crescita futura dell'azienda, integrando una gestione agile degli ordini e offrendo ai clienti un'esperienza d'acquisto comoda, veloce e moderna.

1.2 Design Goals

I criteri di progettazione sono organizzati in cinque gruppi: prestazioni, affidabilità, costi, manutenzione e criteri dell'utente finale.

Performance

- **Tempo di risposta**: Car-Zone deve rispondere alle richieste dell'utente entro 5 secondi. Questo assicura un'esperienza utente rapida e reattiva, fondamentale per accessi frequenti al database e per la fruibilità del sito.

- **Throughput**: Il sistema deve essere in grado di gestire simultaneamente più richieste da diversi utenti, specialmente in momenti di traffico elevato. Sarà ottimizzato per processare molteplici richieste simultaneamente, riducendo al minimo i rallentamenti.

- **Uso della memoria**: Il sistema utilizzerà efficientemente la memoria, per bilanciare velocità e consumo di risorse.

Dependability

- **Robustezza**: Car-Zone deve essere in grado di gestire input non validi senza causare interruzioni o comportamenti inaspettati. Verranno implementati controlli di validazione per prevenire crash e rispondere in modo sicuro agli input non corretti o fuori dai limiti.

- **Disponibilità:** Car-Zone deve garantire un'elevata disponibilità, assicurando che il sistema sia accessibile agli utenti per la maggior parte del tempo. L'obiettivo è mantenere una percentuale di uptime che permetta l'uso continuo per le attività quotidiane, minimizzando le interruzioni programmate per la manutenzione e riducendo al minimo i tempi di inattività non previsti.

- **Affidabilità**: Car-Zone deve mantenere un comportamento coerente e affidabile, con output che rispecchino correttamente le aspettative dell'utente anche in presenza di errori imprevisti.

- **Tolleranza ai guasti**: Il sistema deve continuare a funzionare in condizioni di errore (ad esempio, perdita temporanea di connettività).

- **Sicurezza**: Poiché Car-Zone gestirà dati sensibili degli utenti, il sistema sarà progettato per resistere ad attacchi malevoli, assicurando che le informazioni siano protette tramite autenticazione e crittografia adeguata.

- **Disponibilità**: Il sistema deve essere disponibile per gli utenti il più possibile, con una strategia di manutenzione programmata per minimizzare i tempi di inattività.

Cost

- **Costo di sviluppo**: I costi iniziali di sviluppo saranno ottimizzati tramite una progettazione modulare e componenti riutilizzabili, riducendo il tempo necessario per future implementazioni e aggiornamenti.

- **Costo di distribuzione**: L'implementazione e l'installazione del sistema devono essere eseguite in modo da minimizzare i costi per gli utenti, offrendo compatibilità cross-platform per semplificare l'accesso.

- **Costo di manutenzione**: Il sistema sarà progettato per facilitare correzioni di bug e aggiornamenti, garantendo nel contempo un basso costo di manutenzione a lungo termine.

- **Costo di amministrazione**: Saranno implementati strumenti di amministrazione facili da usare per ridurre il tempo e il costo di gestione giornaliera del sistema.

Maintenance

- **Estensibilità**: Car-Zone sarà progettato in modo modulare per permettere l'aggiunta di nuove funzionalità in futuro, con il minimo impatto sul sistema esistente.

- **Modificabilità**: Le funzionalità di base devono poter essere aggiornate o modificate con facilità, per poter adattare il sistema a nuovi requisiti o funzionalità richieste dal mercato.

- **Adattabilità**: Il sistema deve essere facilmente adattabile a diversi domini applicativi, permettendo il riutilizzo delle funzionalità principali in altri contesti o settori.

- **Portabilità**: Il sistema sarà sviluppato per essere compatibile con diverse piattaforme, così da facilitarne il trasferimento o l'adattamento in altre applicazioni o contesti.

- **Leggibilità**: Il codice del sistema deve essere scritto in modo chiaro e leggibile per facilitare la comprensione da parte degli sviluppatori, sia attuali che futuri.

- **Tracciabilità dei requisiti**: Ogni requisito sarà mappato al codice specifico per facilitare le verifiche e garantire che il sistema soddisfi le specifiche concordate.

End User Criteri

- **Utilità**: Car-Zone deve supportare efficientemente le attività chiave dell'utente, come la ricerca e l'interazione con i veicoli disponibili, per garantire una user experience ottimale.

- **Usabilità**: L'interfaccia del sistema sarà intuitiva e facile da usare per utenti di diversi livelli di esperienza. L'accesso e la navigazione saranno ottimizzati per l'uso su desktop e dispositivi mobili, con un design responsive per migliorare l'accessibilità.

I trade-off sono necessari per bilanciare i design goals con le limitazioni di risorse, tempo, e budget.

Tempo di risposta vs. Consumo di memoria

- **Descrizione**: Per ottenere un tempo di risposta veloce, Car-Zone potrebbe utilizzare tecniche di caching intensivo. Tuttavia, questo può aumentare l'uso di memoria, specialmente se viene memorizzata molta cache per migliorare le performance.
- **Risoluzione del Trade-Off**: Si potrebbe adottare una strategia di caching mirata, mantenendo solo le informazioni più frequentemente utilizzate per ridurre l'uso eccessivo di memoria, bilanciando così velocità e risorse di sistema.

Costo di sviluppo vs. Qualità

- **Descrizione**: Se il budget fosse limitato, si potrebbero ridurre i costi di sviluppo adottando soluzioni meno costose o più rapide, ma ciò potrebbe influire sulla qualità del sistema finale.
- **Risoluzione del Trade-Off**: Saranno selezionate priorità tra le funzionalità principali e quelle secondarie. Funzionalità opzionali o estetiche potrebbero essere posticipate, garantendo il rilascio puntuale del sistema principale e ottimizzando i costi.

Sicurezza vs. Usabilità

- **Descrizione**: L'incremento di misure di sicurezza, come autenticazioni multiple o restrizioni di accesso, potrebbe rendere il sistema meno intuitivo per gli utenti finali.
- **Risoluzione del Trade-Off**: Si bilancerà la sicurezza con l'usabilità integrando procedure di autenticazione semplici ma sicure, come l'autenticazione a due fattori opzionale, offrendo un buon livello di sicurezza senza compromettere eccessivamente la user experience.

Scalabilità vs. Costi di Manutenzione

- **Descrizione**: Per permettere a Car-Zone di scalare a un numero crescente di utenti, potrebbe essere necessaria un'architettura più complessa e modulare, aumentando i costi di manutenzione a lungo termine.
- **Risoluzione del Trade-Off**: Si opterà per un'architettura modulare, ma solo per le componenti che richiedono una scalabilità immediata, implementando miglioramenti su altre parti del sistema solo quando necessario per evitare costi anticipati.

Tempo di consegna vs. Funzionalità

- **Descrizione**: Rispettare le scadenze potrebbe richiedere di rinunciare ad alcune funzionalità o di ridurre il tempo dedicato ai test, influendo sulla completezza e sull'affidabilità del sistema.
- **Risoluzione del Trade-Off**: In accordo con il cliente, si stabiliranno le funzionalità essenziali per il rilascio iniziale. Altre funzionalità meno critiche potranno essere incluse in aggiornamenti successivi, garantendo così che la consegna avvenga nei tempi stabiliti.

1.3 Definitions, acronyms, and abbreviations

Definitions

- **Cliente**: Utente che utilizza la piattaforma per esplorare, selezionare e acquistare autovetture. Include dati personali quali ID cliente, nome, cognome, e-mail, password, genere, data di nascita e indirizzo.
- **Amministratore**: Utente con privilegi avanzati per la gestione delle entità del sistema (ad esempio, autovetture e ordini). Include informazioni personali come ID amministratore, nome, cognome, e-mail e password.
- **Utente Registrato**: Qualsiasi utente che dispone di un account sulla piattaforma. Può essere un cliente o un amministratore.
- **Utente Non Registrato**: Persona che utilizza la piattaforma senza registrarsi. Può accedere solo a funzionalità limitate, come la visualizzazione del catalogo.
- **Autovettura**: Rappresentazione di un veicolo disponibile nel sistema, con informazioni quali ID automobile, tipo di auto, marca, modello, caratteristiche tecniche e descrizione.
- **Ordine**: Acquisto confermato da un cliente e approvato da un amministratore, con dati come ID ordine, date rilevanti, ricevuta d'acquisto e data minima di ritiro.
- **Conferma Ordine**: Azione eseguita dal cliente per confermare l'acquisto di un'autovettura.

- **Approvazione Ordine**: Processo eseguito dall'amministratore per convalidare un ordine e impostare la data minima di ritiro.

Acronyms

- **MVC**: Model-View-Controller, un pattern architetturale che separa i dati (Model), la logica di business (Controller) e la presentazione (View).
- **CRUD**: Create, Read, Update, Delete; operazioni fondamentali per la gestione di dati in un database.
- **DBMS**: Database Management System, sistema utilizzato per gestire i dati persistenti.
- **HTTP/HTTPS**: HyperText Transfer Protocol/Secure, protocolli per la comunicazione tra client e server.
- **ACL**: Access Control List, elenco di regole per gestire i permessi di accesso alle risorse.

Abbreviations

- **ID**: Identifier, identificativo univoco utilizzato per distinguere entità come utenti, auto e ordini.
- **UI/UX**: User Interface/User Experience, elementi di design e funzionalità per l'interazione utente.
- **SQL**: Structured Query Language, linguaggio per gestire i dati nei database relazionali.

1.4 Riferimenti

- Documento di Analisi dei requisiti relativo a questo progetto
- Object-oriented-Software-Engineering-3rd-Edition

1.5 Overview

Il documento è organizzato nel seguente modo.

• **Introduzione**: Definisce il contesto e gli obiettivi del sistema, evidenziando l'importanza di un design scalabile, sicuro ed efficiente per trasformare il processo di vendita di autovetture in un'esperienza digitale.

• **Architettura del Sistema Attuale**:
Analizza il sistema esistente, basato su processi manuali e privo di strumenti digitali, sottolineandone le inefficienze e le limitazioni operative.

• **Architettura del Sistema Proposto**:
Fornisce una visione d'insieme del nuovo sistema, includendo:

- Sottosistemi e interazioni.
- Allocazione hardware/software.
- Sicurezza, gestione dati e controllo dei flussi.

• **Condizioni Limite e Sicurezza**:
Descrive come il sistema affronterà scenari critici, garantendo resilienza, robustezza e protezione dei dati.

• **Glossario dei Servizi**:
Elenca e definisce i servizi principali offerti dai vari sottosistemi, fornendo una visione chiara delle funzionalità.

2. Architettura Software Attuale

Attualmente, il sistema utilizzato da Car-Zone si basa interamente su interazioni manuali e non dispone di una piattaforma online per la gestione delle vendite. Questo comporta che il cliente, interessato all'acquisto di un'auto, debba contattare la concessionaria tramite telefono o email per ottenere

informazioni preliminari sulla disponibilità delle auto. Successivamente, è necessario fissare un appuntamento e recarsi fisicamente presso la concessionaria per consultare il catalogo delle auto e procedere all'acquisto.

Durante il processo, non esiste un sistema centralizzato per il tracciamento degli ordini. Le informazioni vengono comunicate al cliente tramite chiamate o email, mentre lo stato dell'ordine e le date di consegna sono gestiti manualmente. Infine, il cliente deve ritornare in concessionaria alla data prestabilita per ritirare il veicolo.

Questo approccio presenta diverse limitazioni. L'assenza di un sistema digitale rallenta il processo e richiede un notevole impegno di tempo da parte sia del cliente che dell'azienda. Inoltre, la gestione manuale delle operazioni aumenta il rischio di errori e rende il processo meno efficiente. Il catalogo dei veicoli non è accessibile online e le sue informazioni non sono aggiornate in tempo reale, limitando la visibilità delle offerte. L'accessibilità per i clienti è ridotta, poiché richiede necessariamente la presenza fisica in concessionaria.

3. Architettura Sistema Proposto

3.1 Overview

Il sistema proposto per **Car-Zone** si basa su un'architettura moderna organizzata secondo il pattern **MVC (Model-View-Controller)**, che permette di separare nettamente la gestione dei dati, la logica applicativa e la presentazione. Questo approccio consente di superare le limitazioni del sistema attuale, garantendo maggiore efficienza, scalabilità e manutenibilità.

Le funzionalità offerte variano in base al tipo di utente:

- **I clienti registrati** possono esplorare il catalogo, visualizzare lo storico ordini e finalizzare gli acquisti direttamente online.
- **Gli amministratori** possono aggiungere, eliminare o modificare i veicoli nel catalogo, approvare gli ordini e visualizzare lo storico dei clienti e degli ordini.
- **Gli utenti non registrati** hanno accesso limitato al sistema, potendo consultare solo il catalogo delle auto e visualizzarle in modo dettagliato. Tuttavia, possono registrarsi per accedere alle funzionalità complete.

L'adozione di un'architettura MVC consente di separare chiaramente le responsabilità, migliorando la modularità del sistema. Ad esempio, eventuali modifiche al layout dell'interfaccia utente non richiedono interventi sul database o sulla logica di business. Allo stesso modo, l'aggiornamento delle regole aziendali può avvenire senza impattare la visualizzazione o l'esperienza utente.

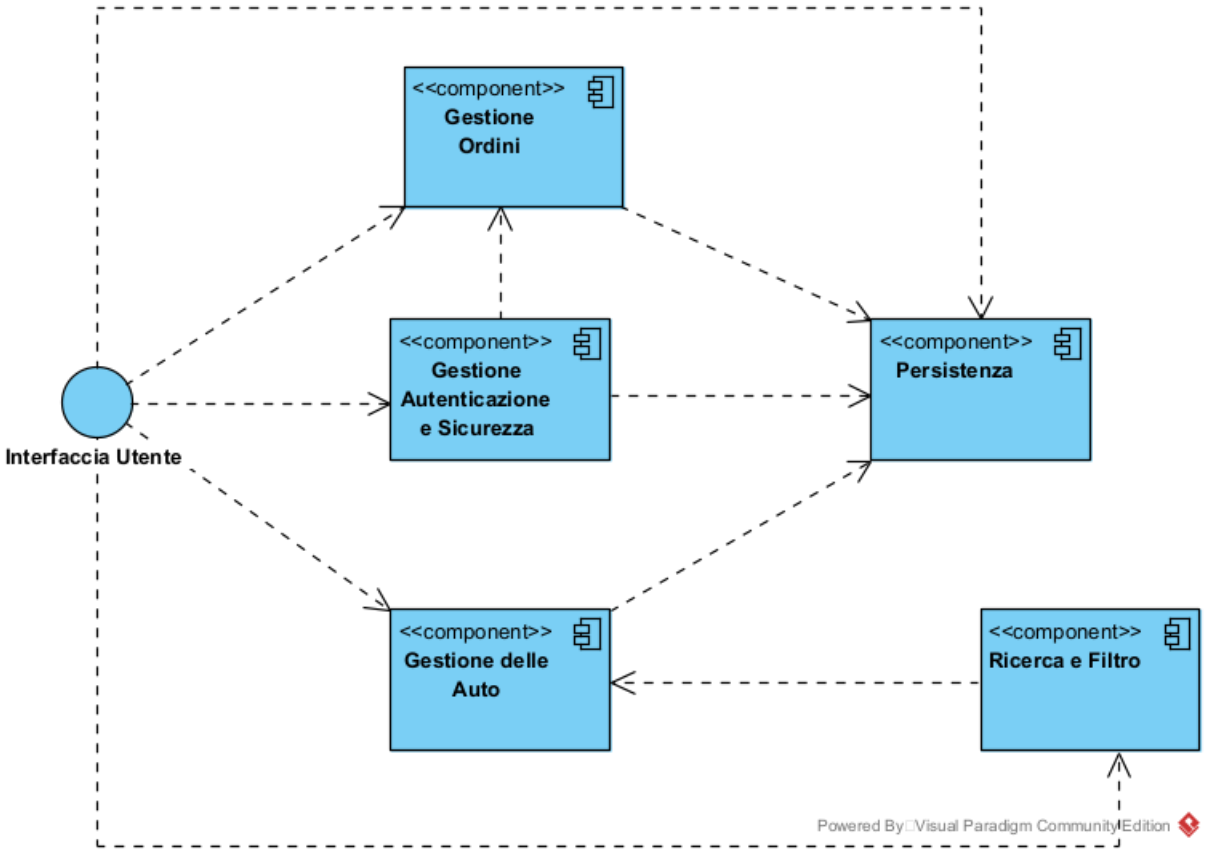
3.2 Decomposizione In Sottosistemi

Identificazione dei sottosistemi per CarZone

1. **Sottosistema di Autenticazione e Sicurezza**
    - **Descrizione**: Gestisce l'autenticazione degli utenti, il controllo degli accessi e la protezione dei dati sensibili tramite crittografia e altre misure di sicurezza.
    - **Funzionalità principali**: Login, registrazione, gestione dei ruoli e autorizzazioni.
2. **Sottosistema di Gestione delle Auto**
    - **Descrizione**: Si occupa di organizzare, memorizzare e aggiornare i dati relativi alle auto disponibili sulla piattaforma.
    - **Funzionalità principali**: Aggiunta, modifica, rimozione e visualizzazione dei dettagli delle auto (marca, modello, prezzo, ecc.).
3. **Sottosistema di Ricerca e Filtro**
    - **Descrizione**: Permette agli utenti di cercare e filtrare le auto in base a parametri come marca, modello, e tipo.
    - **Funzionalità principali**: Implementazione di query dinamiche per la ricerca e opzioni di filtro avanzate.
4. **Sottosistema di Gestione degli Ordini**
    - **Descrizione**: Gestisce ordini delle auto effettuati dai clienti.
    - **Funzionalità principali**: Conferma e monitoraggio degli ordini.
5. **Sottosistema di Interfaccia Utente (UI)**
    - **Descrizione**: Gestisce l'interfaccia utente per assicurare un'esperienza utente intuitiva e user-friendly sia su dispositivi desktop che mobili.

- **Funzionalità principali**: Pagine per la visualizzazione e interazione, feedback sulle azioni dell'utente e supporto per design responsive.

6. **Sottosistema di Persistenza**
   - **Descrizione**: Si occupa dell'archiviazione, recupero e gestione dei dati persistenti del sistema, inclusi utenti, veicoli e transazioni.
   - **Funzionalità principali**: Operazioni CRUD (Create, Read, Update, Delete) ottimizzate per garantire tempi di risposta rapidi.



3.3 Hardware/Software Mapping

CarZone è un sistema distribuito che opera su una configurazione multi-nodo per gestire sia il carico di lavoro che la distribuzione geografica degli utenti. La mappatura hardware/software prevede tre nodi principali: il **Web Server**, il **Database Server** e il **Client**. Ogni nodo è progettato per ospitare specifici sottosistemi, ottimizzando le prestazioni e la modularità del sistema.

Nodo 1: Web Server

Il **Web Server** è il cuore del sistema, responsabile della gestione delle richieste degli utenti, dell'elaborazione delle logiche di business e della comunicazione con il database.

Sottosistemi ospitati:

1. **Sottositema di autenticazione**: Gestisce il login, la registrazione e la validazione degli utenti.
2. **Sottoistema di Gestione delle Auto**: Gestisce le operazioni CRUD (Create, Read, Update, Delete) sulle auto.
3. **Sottosistema di Ricerca e Filtro**: Elabora le richieste di ricerca e applica filtri ai dati.
4. **Sottositema di Gestione degli Ordini**: Gestisce gli ordini.

- **Tecnologie**:
  - **Server Web**: Apache.
  - **Linguaggio di Programmazione**: Java.
  - **Protocollo di Comunicazione**: HTTP/HTTPS per comunicare con i client.

Nodo 2: Database Server

Il **Database Server** è dedicato alla gestione e alla conservazione dei dati persistenti del sistema. Include tutti i dati relativi agli utenti, alle auto e agli ordini. Il nodo ospita un sistema di gestione del database (DBMS) come **MySQL**.

- **Sottosistemi ospitati**:
  1. **Persistence Subsystem**: Archivia e recupera dati tramite operazioni CRUD standard.
  2. **Data Synchronization**: Garantisce la consistenza dei dati tra il database e i nodi applicativi.
- **Tecnologie**:
  - **DBMS**: MySQL.
  - **Infrastruttura**: Server dedicato con storage ridondante per assicurare affidabilità.

Nodo 3: Client

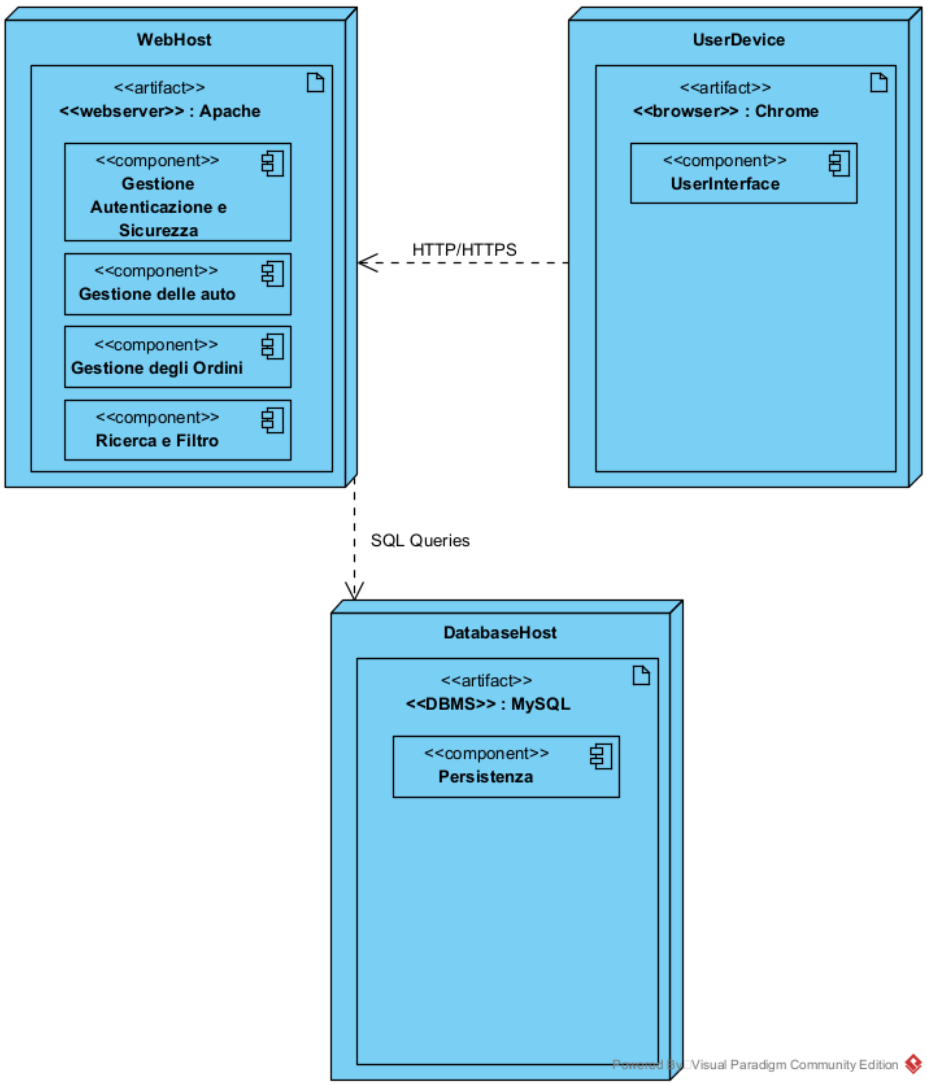
Il **Client** rappresenta l'interfaccia utente attraverso cui gli utenti interagiscono con CarZone.

- **Sottosistemi ospitati**:
    1. **Sottosistema di Interfaccia Utente**: Mostra le informazioni agli utenti e gestisce l'interazione tramite interfacce grafiche intuitive.
- **Tecnologie**:
    - **Browser**: Chrome, Safari, Firefox.

Comunicazione tra Nodi

La comunicazione tra i nodi avviene tramite protocolli standard:

- **Client-Web Server**: Utilizza **HTTP/HTTPS** per inviare richieste e ricevere risposte.
- **Web Server-Database Server**: Utilizza query SQL per accedere e manipolare i dati nel database.



3.4 Gestione Dati Persistenti

La gestione dei dati persistenti è fondamentale per garantire che informazioni critiche siano conservate e recuperabili anche in caso di riavvio del sistema o di eventi imprevisti. Nel contesto del progetto, è stato

deciso di utilizzare una strategia di gestione della persistenza basata su un Database Relazionale (MySQL) per sfruttare la sua capacità di gestire dati complessi e assicurare scalabilità, integrità e sicurezza.

Identificazione degli Oggetti Persistenti

Gli oggetti persistenti sono stati individuati attraverso l'analisi delle entità chiave che devono sopravvivere alla chiusura del sistema. Questi includono:

- **Utenti**: Informazioni su Admin e Clienti, accorpati in una singola entità per semplificare la gestione.
- **Auto**: Dati relativi alle auto come modello, prezzo, caratteristiche tecniche.
- **Ordini**: Informazioni sugli acquisti effettuati dagli utenti.

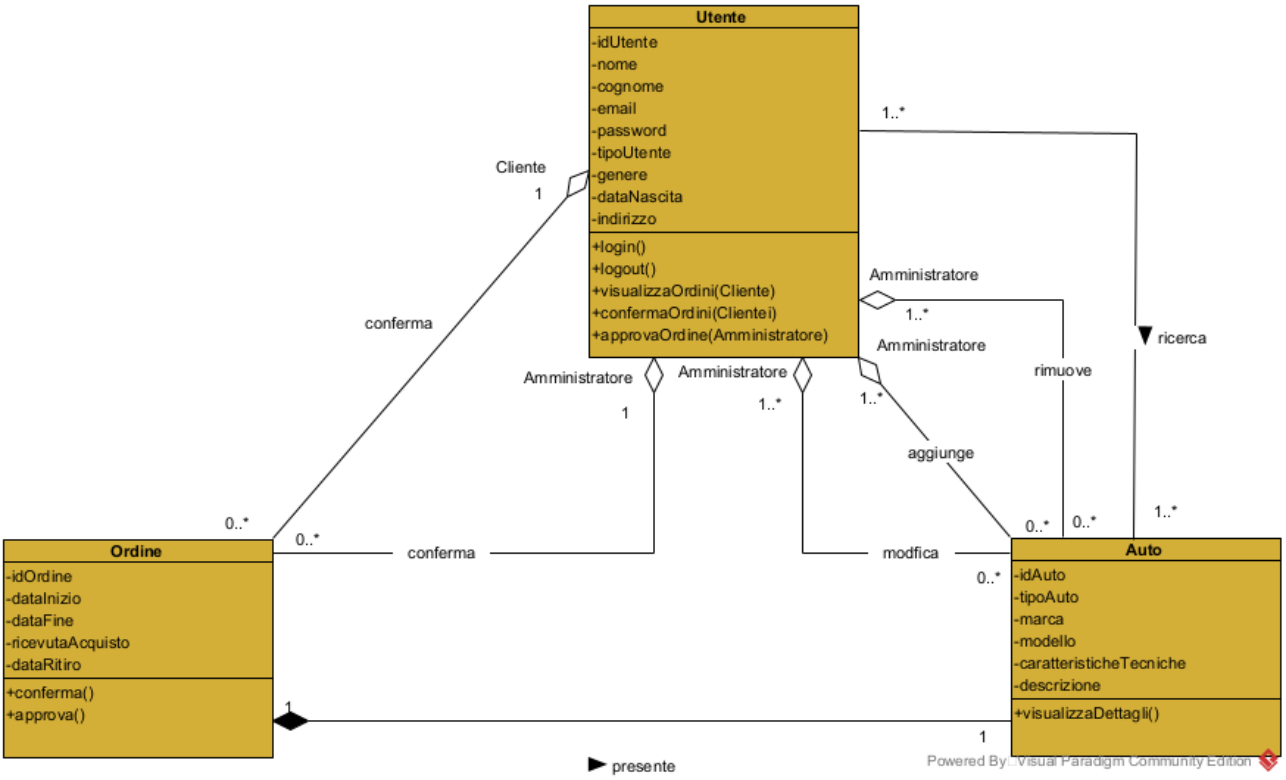
Accorpamento di Admin e Cliente

Per semplificare la gestione dei dati, è stato deciso di accorpare gli utenti **Admin** e **Cliente** in un'unica entità **Utente**, differenziandoli tramite un attributo ruolo. Questo approccio offre i seguenti vantaggi:

- Riduce la complessità delle tabelle nel database.
- Consente una gestione uniforme delle operazioni CRUD.
- Semplifica la gestione dei permessi e l'integrazione con i moduli di autenticazione.

La tabella **Utenti** include:

- **Attributi comuni**: ID, Nome, Cognome, Email, Password.
- **Ruolo**: Specifica se l'utente è un **Admin** o un **Cliente**.
- **Informazioni aggiuntive**: Per esempio, il Cliente può avere uno storico degli ordini, mentre l'Admin ha accesso a privilegi gestionali.


Utente
-idUtente
-nome
-cognome
-email
-password
-tipoUtente
-genere
-dataNascita
-indirizzo
+login()
+logout()
+visualizzaOrdini(Cliente)
+confermaOrdini(Clientei)
+approvaOrdine(Amministratore)
Cliente
1
conferma
0..*
Amministratore
1
Amministratore
1..*
1..*
Amministratore
1..*
aggiunge
rimuove
ricerca
1..*
0..*
0..*
0..*
Ordine
-idOrdine
-dataInizio
-dataFine
-ricevutaAcquisto
-dataRitiro
+conferma()
+approva()
conferma
modfica
Auto
-idAuto
-tipoAuto
-marca
-modello
-caratteristicheTecniche
-descrizione
+visualizzaDettagli()
1
1
presente
Powered By Visual Paradigm Community Edition

3.5 Controlli accessi e sicurezza

Matrice di Controllo degli Accessi (Access Control Matrix)

Ruolo / Sottosistema	Gestione Autovetture	Gestione Ordini
Cliente	- Visualizza il catalogo di autovetture	- Visualizza ordini - Confema ordini
Utente Non Registrato	- Visualizza il catalogo di autovetture	- Nessun accesso
Amministratore	- Aggiunge, modifica, elimina autovetture	- Visualizza ordini clienti - Approva ordini clienti

1. **Cliente:**
    - Ha accesso in sola lettura al catalogo delle autovetture.
    - Può visualizzare i propri ordini e confermarli.
2. **Utente Non Registrato:**
    - Può visualizzare il catalogo delle autovetture.
    - Non ha accesso alla gestione degli ordini.
3. **Amministratore:**
    - Ha pieno controllo sul catalogo delle autovetture (può aggiungere, modificare o eliminare).
    - Può visualizzare tutti gli ordini dei clienti e approvarli, se necessario.

Rappresentazione Matriciale

Ruolo / Classe	Autovettura	Ordine
Cliente	- Read	- Read, Update
Utente Registrato	- Read	- None
Amministratore	- Create, Read, Update, Delete	- Read

Descrizione delle Opzioni Implementative

1. **Global Access Table**:
    - Una tabella globale in cui ogni riga rappresenta una combinazione di attore-classe-operazione. Questo metodo è esplicito ma può richiedere molto spazio.
2. **Access Control List (ACL)**:
    - Una lista per ogni classe che contiene le coppie (attore, operazione). Ad esempio:
        - **Autovettura ACL**:
            - Cliente → Read
            - Utente Registrato → Read
            - Amministratore → CRUD
        - **Ordine ACL**:
            - Cliente → Read, Update (propri ordini)
            - Amministratore → Read (tutti gli ordini)
    - Questo metodo è utile per verificare rapidamente chi ha accesso a una classe.
3. **Capabilities**:
    - Associando coppie (classe, operazione) agli attori:
        - Cliente → [(Autovettura, Read),, (Ordine, Read), (Ordine, Update)]
        - Utente Registrato → [(Autovettura, Read)]
        - Amministratore → [(Autovettura, CRUD), (Ordine, Read)]

3.6 Controllo Flusso Globale Software

Il controllo del flusso globale nel sistema Car-Zone è basato sull'approccio **event-driven**, un meccanismo efficace per gestire le interazioni multiutente e la sequenza delle operazioni. Questo approccio è stato scelto per la sua maturità, la semplicità nella gestione delle operazioni distribuite e la compatibilità con un design modulare orientato agli oggetti.

1. Definizione e Meccanismi di Controllo del Flusso

Il controllo del flusso definisce l'ordine delle azioni nel sistema:

Event-Driven Control (selezionato per Car-Zone):

- Una *main loop* raccoglie eventi esterni (ad esempio input dell'utente o notifiche di sistema) e li distribuisce ai gestori appropriati.
- Centralizza il controllo del flusso in un'unica struttura, semplificando il design e la gestione.

2. Implementazione di Event-Driven Control in Car-Zone

Composizione del Sistema

CarZone utilizza i seguenti componenti per il controllo del flusso basato sugli eventi:

1. **EventStream**:
   - Gestisce un flusso continuo di eventi generati dagli attori (es. *"Visualizza catalogo"*, *"Conferma ordine"*).
2. **Dispatcher**:
   - Centralizza l'instradamento degli eventi, assegnandoli ai gestori appropriati in base al tipo di evento.
3. **Event Handlers**:
   - Oggetti responsabili dell'elaborazione di eventi specifici.
4. **Boundary Objects**:
   - Componenti che mediano l'interazione tra gli attori e il sistema.
5. **Entity Objects**:
   - Contengono i dati persistenti e implementano le operazioni principali associate agli eventi.

Flusso Operativo

1. Un attore (Cliente, Utente Non Registrato o Amministratore) genera un evento interagendo con l'interfaccia utente.
2. L'evento è aggiunto all'EventStream.
3. Il Dispatcher analizza l'evento e identifica il gestore appropriato.
4. L'Event Handler esegue le operazioni richieste, interagendo con i sottosistemi coinvolti.

3. Applicazione nei Sottosistemi

Gestione Autovetture

- **Eventi gestiti**:
  - *"Visualizza catalogo"* (Cliente, Utente Non Registrato).
  - *"Aggiungi auto"*, *"Modifica auto"*, *"Elimina auto"* (Amministratore).
- **Esempio di Flusso**:

1. Il Cliente seleziona *"Visualizza catalogo"*. L'evento viene aggiunto all'EventStream.
2. Il Dispatcher lo inoltra al CatalogEventHandler.
3. Il gestore recupera i dati dal database e restituisce il catalogo aggiornato.

Gestione Ordini

- **Eventi gestiti**:
  - *"Visualizza ordini"* (Cliente, Amministratore).
  - *"Conferma ordine"* (Cliente).
  - *"Approva ordine"* (Amministratore).
- **Esempio di Flusso**:

1. Un Cliente seleziona *"Conferma ordine"*. L'evento è aggiunto all'EventStream.
2. Il Dispatcher invia l'evento al OrderEventHandler.
3. Il gestore valida l'ordine, aggiorna il database e restituisce una conferma.

4. Benefici del Controllo Event-Driven

1. **Modularità**:
   - La logica è suddivisa in gestori dedicati, ciascuno focalizzato su una specifica funzionalità.
2. **Centralizzazione**:
   - Il Dispatcher centralizza il controllo degli eventi, semplificando il monitoraggio e la gestione.
3. **Scalabilità**:

- Nuovi eventi possono essere aggiunti con modifiche minime al sistema.

4. **Manutenzione**:
   - La localizzazione del controllo in gestori specifici rende il sistema più semplice da aggiornare o estendere.

3.7 Condizione Limite

Boundary Conditions per il Sistema Car-Zone

Le **boundary conditions** rappresentano le condizioni di avvio, arresto e gestione di eventi eccezionali nel sistema Car-Zone. L'obiettivo principale è garantire resilienza, affidabilità e continuità operativa, gestendo in modo efficace i casi limite e i fallimenti che potrebbero compromettere il funzionamento del sistema.

1. Configurazione

Creazione e gestione di oggetti persistenti

Nel sistema Car-Zone, alcune entità persistenti, come autovetture e ordini, necessitano di configurazioni specifiche per il loro corretto utilizzo. Questi scenari comprendono:

- **Inizializzazione del catalogo autovetture**:
  - Il catalogo viene popolato al momento del caricamento iniziale dei dati o aggiornato manualmente dall'Amministratore.
- **Gestione degli ordini**:
  - Gli ordini vengono archiviati e recuperati per garantire la continuità operativa, anche in caso di interruzioni del sistema.

Use Case di Configurazione

1. **Gestione Catalogo Autovetture**:
    - Aggiunta, modifica ed eliminazione delle autovetture tramite il sottosistema di Gestione Autovetture.
2. **Gestione Persistenza Ordini**:
    - Validazione e archiviazione degli ordini tramite il sottosistema di Gestione Ordini, con meccanismi per rilevare dati corrotti e ripristinare la consistenza.

2. Avvio e Arresto

Use Case di Avvio e Spegnimento

Per garantire la stabilità del sistema, vengono definiti i seguenti scenari:

1. **Avvio del Sistema**:
    - Inizializza i sottosistemi principali:
        - *Gestione Autovetture*: Caricamento del catalogo.
        - *Gestione Ordini*: Caricamento degli ordini esistenti.
    - Verifica la consistenza dei dati persistenti, riparando eventuali corruzioni.
2. **Arresto del Sistema**:
    - Chiude in modo sicuro tutti i sottosistemi, garantendo che i dati persistenti siano salvati correttamente.
    - Genera un log di sistema per tracciare lo stato del sistema al momento dell'arresto.

3. Gestione delle Eccezioni

Fonti di errore e soluzioni

Le principali fonti di errore nel sistema Car-Zone includono:

1. **Hardware failure**:
    - **Problemi**: Guasti al disco rigido o interruzioni di rete.
    - **Soluzioni**:
        - Ripristino automatico al riavvio.
2. **Cambiamenti nell'ambiente operativo**:
    - **Problemi**: Interruzioni di rete o blackout.

- **Soluzioni**:
  - Gestione dello stato temporaneo degli ordini.
  - Ripristino automatico delle attività al ritorno delle condizioni operative.

3. **Errori software**:
   - **Problemi**: Bug o incoerenze nei dati tra i sottosistemi.
   - **Soluzioni**:
     - Verifiche di consistenza dei dati.
     - Generazione di log di errore e notifiche agli utenti.

4. Use Case Boundary

Use Case: StartServer

Nome del caso d'uso	**StartServer**
Condizione d'ingresso	L'Amministratore accede al server CarZone tramite credenziali valide.
Sequenza degli eventi	1. L'Amministratore esegue il comando startCarZoneSystem. 2. Il sistema verifica lo stato precedente: - Se l'arresto è avvenuto normalmente, carica: - Catalogo autovetture. - Elenco ordini attivi. - Se il sistema è stato interrotto bruscamente: - Notifica l'Amministratore dell'errore. - Esegue controlli di consistenza sui dati persistenti e li ripara.
Condizione d'uscita	1. Il sistema è avviato correttamente. 2. I sottosistemi sono operativi e pronti per ricevere richieste.

Use Case: ShutdownServer

Nome del caso d'uso	**ShutdownServer**
Condizione d'ingresso	L'Amministratore accede al server CarZone tramite credenziali valide.
Sequenza degli eventi	1. L'Amministratore esegue il comando shutdownCarZoneSystem. 2. Il sistema chiude gradualmente tutti i sottosistemi: - Salva i dati attivi del catalogo. - Archivia gli ordini non completati. - Registra i log operativi. 3. Notifica l'Amministratore del completamento dell'arresto.

Condizione d'uscita	1. Tutti i sottosistemi sono chiusi in sicurezza. 2. I dati persistenti sono aggiornati e integri.

Use Case: HandleFailure

Nome del caso d'uso	**HandleFailure**
Condizione d'ingresso	Si verifica un errore nel sistema (hardware, software o rete).
Sequenza degli eventi	1. Il sistema rileva il tipo di errore: - **Errore hardware**: - Salva temporaneamente lo stato (se possibile). - Notifica l'Amministratore del guasto. - **Interruzione di rete**: - Mette in pausa le operazioni attive. - Riprende le attività al ripristino della connessione. - **Errore software**: - Genera un log di errore dettagliato. - Invia notifiche agli utenti interessati.
Condizione d'uscita	1. L'errore è stato gestito. 2. Il sistema è ripristinato (se possibile) e i dati sono integri.

5. Benefici della Gestione delle Boundary Conditions

1. **Affidabilità**:
    - Riduzione al minimo dei tempi di inattività grazie a un robusto processo di avvio e arresto.
2. **Resilienza**:
    - Gestione efficace delle eccezioni per prevenire perdite di dati e interruzioni operative.
3. **Manutenibilità**:
    - Le boundary conditions sono ben definite e possono essere facilmente aggiornate per soddisfare nuovi requisiti.

- **Cliente**: Utente registrato che utilizza la piattaforma per acquistare autovetture. Ogni cliente ha un account con informazioni personali come ID, nome, e-mail, indirizzo, ecc.
- **Amministratore**: Utente con privilegi per gestire il catalogo delle auto, gli ordini e altre operazioni amministrative. Ha un account con ID, nome, e-mail e password.
- **Utente Registrato**: Qualsiasi utente con un account sulla piattaforma, includendo clienti e amministratori.
- **Utente Non Registrato**: Persona che utilizza la piattaforma senza essere registrata. Può solo visualizzare il catalogo delle auto.
- **Autovettura**: Oggetto rappresentante un'auto, contenente dati come ID, marca, modello, caratteristiche tecniche e descrizione.
- **Ordine**: Rappresenta l'acquisto confermato di un'auto. Include ID, date rilevanti, ricevuta e altre informazioni utili.
- **Conferma Ordine**: Azione del cliente per confermare un ordine.
- **Approvazione Ordine**: Azione dell'amministratore per convalidare un ordine.

Termini Tecnici

- **MVC (Model-View-Controller)**: Architettura software che separa la gestione dei dati (Model), la logica applicativa (Controller) e la presentazione (View).
- **CRUD (Create, Read, Update, Delete)**: Operazioni di base per la gestione dei dati in un database.
- **DBMS (Database Management System)**: Sistema software utilizzato per gestire database, in questo caso MySQL.
- **Caching**: Tecnica per migliorare le prestazioni memorizzando temporaneamente i dati frequentemente richiesti.

Funzionalità e Servizi

- **Sottosistema di Autenticazione e Sicurezza**: Gestisce login, registrazione e protezione dei dati.
- **Sottosistema di Gestione delle Auto**: Organizza e aggiorna i dati relativi alle auto.
- **Sottosistema di Ricerca e Filtro**: Consente la ricerca e il filtraggio delle auto.
- **Sottosistema di Gestione Ordini**: Gestisce gli ordini effettuati dai clienti.
- **Sottosistema di Interfaccia Utente (UI/UX)**: Fornisce un'interfaccia intuitiva e responsiva per gli utenti.
- **Sottosistema di Gestione del Database**: Amministra l'archiviazione e il recupero dei dati persistenti.

Sicurezza

- **Autenticazione a Due Fattori**: Metodo opzionale per migliorare la sicurezza dell'accesso.
- **Matrice di Controllo Accessi**: Schema che definisce i diritti di accesso a seconda del ruolo dell'utente.