Documentazione Tecnica Completa: Sistema di Gestione Aeroportuale

Sviluppatori: Myriam Sorrentino N86005248, Francesco Tibello N86005249

Anno Accademico: 24/25

Progetto: Object Orientation

1. Introduzione e Obiettivi del Progetto

Questo documento illustra l'architettura, il design e le funzionalità del sistema informativo per la gestione dell'aeroporto di Napoli. L'obiettivo primario del progetto è sviluppare un'applicazione software robusta e intuitiva, realizzata in **Java**, con un'interfaccia grafica basata su **Swing** e un sistema di persistenza dei dati affidato a un database relazionale **PostgreSQL**.

Il sistema è progettato per essere utilizzato da due categorie di utenti, con livelli di accesso e privilegi distinti, gestiti tramite un meccanismo di autenticazione:

- **Amministratori di Sistema**: Personale autorizzato con pieni poteri sulla gestione dei dati operativi. Le loro responsabilità includono l'inserimento di nuovi voli, l'aggiornamento delle informazioni sui voli esistenti (come ritardi, stati e assegnazione dei gate) e la consultazione di tutte le prenotazioni.
- **Utenti Generici**: Rappresentano i clienti o passeggeri. Possono consultare lo stato aggiornato di tutti i voli in arrivo e in partenza, cercare voli specifici ed effettuare prenotazioni per i voli disponibili.

---

2. Architettura del Software e Pattern Utilizzati

Il progetto è stato sviluppato seguendo un'architettura multi-strato che adotta il design pattern **Model-View-Controller (MVC)**, potenziato dall'uso del pattern **Data Access Object (DAO)**. Questa scelta progettuale garantisce una netta separazione delle responsabilità (Separation of Concerns), migliorando la manutenibilità, la scalabilità e la testabilità del codice.

- **Model (`package model`)**: Questo strato rappresenta il "cervello" dell'applicazione. Contiene le classi che modellano le entità del dominio del problema: `Volo`, `Passeggero`, `Prenotazione`, `Utente`, `Gate` e le loro specializzazioni. Include anche la logica di business e le regole che governano i dati, rendendolo completamente indipendente dall'interfaccia utente.
- **View (`package gui`)**: È lo strato di presentazione, responsabile di tutto ciò che l'utente vede e con cui interagisce. La classe principale è `AppGUI`, che utilizza la libreria Swing per costruire l'intera interfaccia grafica. La View è "passiva": visualizza i dati forniti dal Controller e inoltra a quest'ultimo tutte le azioni dell'utente (click, input di testo, ecc.) senza elaborarle.
- **Controller (`package controller`)**: La classe `AppController` funge da intermediario e orchestratore. Riceve le richieste dalla View, le interpreta e invoca i metodi appropriati sul Model per manipolare i dati. Successivamente, seleziona la vista corretta da presentare

all'utente. Contiene anche logiche di validazione dell'input e di mappatura dei dati tra la View e il Model.

- **Data Access Object (`package dao`)**: Questo strato cruciale astrae la logica di persistenza.
    - **Interfacce** (`VoloDAO`, `PrenotazioneDAO`, `PasseggeroDAO`): Definiscono un contratto, specificando quali operazioni di persistenza devono essere disponibili (es. `creaNuovoVolo`, `findVoloByCodice`).
    - **Implementazioni** (`VoloDAOImpl`, `PrenotazioneDAOImpl`, `PasseggeroDAOImpl`): Contengono l'implementazione concreta di tali operazioni, utilizzando il driver **JDBC** per formulare ed eseguire query **SQL** specifiche per il database PostgreSQL. Grazie a questa astrazione, un eventuale cambio di database richiederebbe la modifica solo di queste classi di implementazione, lasciando inalterato il resto dell'applicazione.
- **Utilities (`package util`)**: Contiene classi di supporto trasversali. `DatabaseConnection` è un esempio chiave, centralizzando la logica e i parametri per stabilire una connessione con il database.

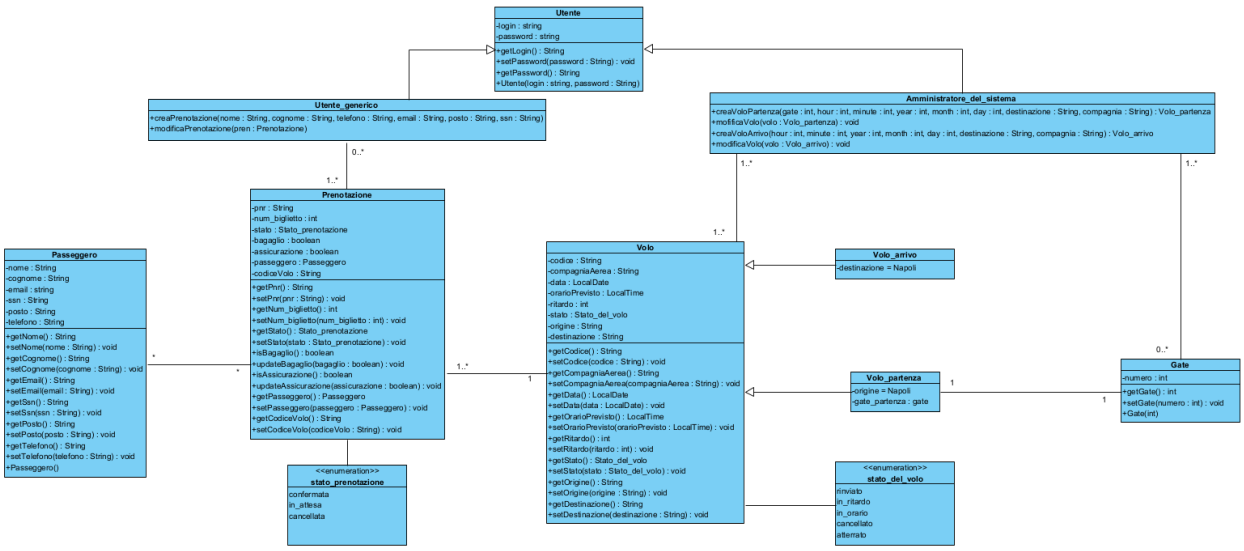
---

3. Diagrammi di Progettazione

3.1 Diagramma delle Classi (UML)

Il diagramma evidenzia le relazioni chiave del progetto:

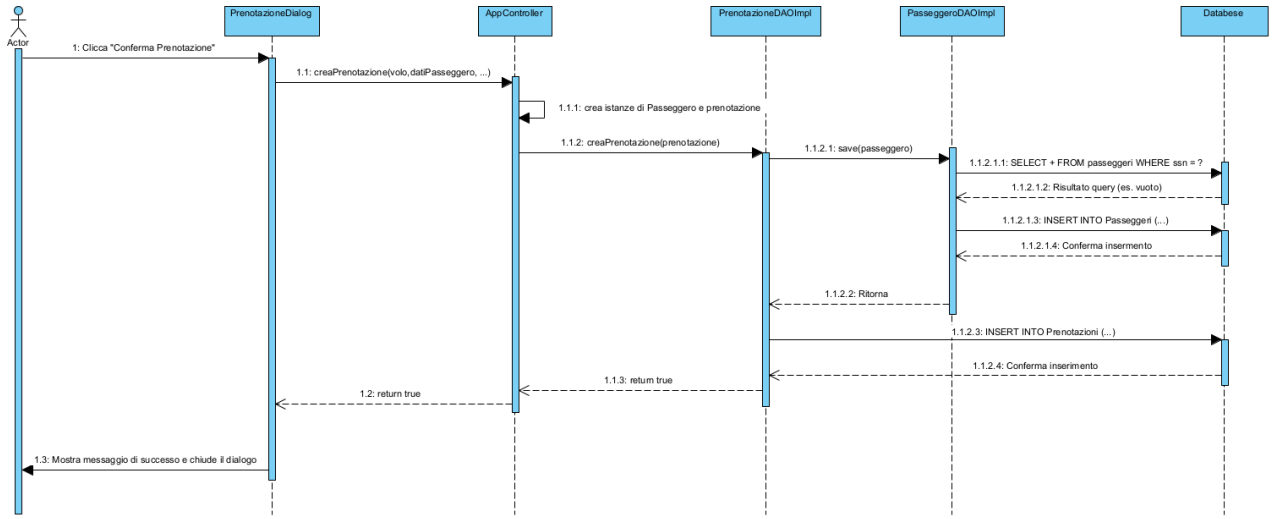
- La gerarchia di generalizzazione tra la classe base `Utente` e le sue specializzazioni `Utente_generico` e `Amministratore_sistema`.
- Una struttura simile per `Volo`, con le sottoclassi `Volo_partenza` e `Volo_arrivo`.
- L'associazione tra `Utente_generico` e `Prenotazione`, che indica la capacità di un utente di effettuare una o più prenotazioni.
- La composizione tra `Prenotazione` e `Passeggero`, indicando che ogni prenotazione è intrinsecamente legata a un passeggero.
- Le associazioni tra `Prenotazione` e `Volo`, e tra `Volo_partenza` e `Gate`.



3.2 Diagramma di Sequenza: Esempio di un Flusso Operativo

Un flusso operativo cruciale da rappresentare sarebbe quello della **"Creazione di una Nuova Prenotazione"**. Un diagramma di sequenza per questo scenario illustrerebbe i seguenti passaggi:

1. L'**utente** interagisce con la `AppGUI`, cliccando sul pulsante di conferma dopo aver compilato i dati.
2. L'oggetto `PrenotazioneDialog` (un componente della `AppGUI`) invoca il metodo `creaNuovaPrenotazione()` sull'istanza di `AppController`.
3. L'`AppController` crea un'istanza di `Passeggero` e `Prenotazione` con i dati ricevuti.
4. L'`AppController` invoca il metodo `creaPrenotazione()` sull'oggetto `PrenotazioneDAOImpl`.
5. L'oggetto `PrenotazioneDAOImpl` invoca a sua volta il metodo `save()` sull'oggetto `PasseggeroDAOImpl` per assicurarsi che il passeggero sia salvato nel database.
6. `PasseggeroDAOImpl` esegue le operazioni SQL sulla tabella `Passeggeri`.
7. Successivamente, `PrenotazioneDAOImpl` esegue l'operazione SQL di inserimento sulla tabella `Prenotazioni`.
8. Il risultato dell'operazione (booleano) viene restituito a catena fino all'`AppGUI`, che può così mostrare un messaggio di successo o di fallimento all'utente.



---

4. Descrizione Dettagliata delle Classi del Model

Di seguito è riportata una descrizione approfondita di ciascuna classe appartenente al package `model`.

1. **`Utente`**
    a. **Scopo**: Classe base che rappresenta un generico utente del sistema.
    b. **Attributi**:
        i. `login` (String): Il nome utente per l'autenticazione. È `final` per garantirne l'immutabilità dopo la creazione.
        ii. `password` (String): La password associata all'utente.
    c. **Descrizione**: Fornisce la struttura fondamentale per l'autenticazione. Non è pensata per essere istanziata direttamente, ma per essere estesa.
2. **`Utente_generico`**
    a. **Scopo**: Rappresenta l'utente standard del sistema, tipicamente un passeggero.

    b. **Eredita da**: `Utente`.
    c. **Metodi Chiave**:
        i. `creaPrenotazione(...)`: Metodo (ora non utilizzato dalla GUI, ma presente nel modello) che assembla un oggetto `Prenotazione` a partire dai dati del passeggero. Include una logica interattiva da console per aggiungere bagaglio e assicurazione.
        ii. `modificaPrenotazione(...)`: Logica da console per modificare i dettagli di una prenotazione esistente.
3. **`Amministratore_sistema`**
    a. **Scopo**: Rappresenta un utente con privilegi amministrativi.
    b. **Eredita da**: `Utente`.
    c. **Metodi Chiave**:
        i. `creaVoloPartenza(...)` / `creaVoloArrivo(...)`: Metodi (logica da console) per istanziare nuovi oggetti `Volo_partenza` o `Volo_arrivo`.
        ii. `modificaVolo(...)`: Metodi sovraccaricati per modificare i dettagli di un volo (`Volo_partenza` o `Volo_arrivo`) tramite input da console.
4. **`Volo`**
    a. **Scopo**: Classe base che modella le informazioni essenziali di un volo.
    b. **Attributi**: `codice`, `compagniaAerea`, `data`, `orarioPrevisto`, `ritardo`, `origine`, `destinazione`, `stato` (`Stato_del_volo`).
    c. **Descrizione**: Incapsula tutti i dati fondamentali di un volo, indipendentemente dal fatto che sia in arrivo o in partenza.
5. **`Volo_partenza`**
    a. **Scopo**: Specializzazione di `Volo` per i voli in partenza.
    b. **Eredita da**: `Volo`.
    c. **Attributi Aggiuntivi**: `gate` (`Gate`).
    d. **Descrizione**: Nel costruttore, l'origine viene impostata di default a " Napoli". La presenza dell'oggetto `Gate` è la sua caratteristica distintiva.
6. **`Volo_arrivo`**
    a. **Scopo**: Specializzazione di `Volo` per i voli in arrivo.
    b. **Eredita da**: `Volo`.
    c. **Descrizione**: Nel costruttore, la destinazione viene impostata di default a "Napoli".
7. **`Prenotazione`**
    a. **Scopo**: Modella l'atto della prenotazione di un posto su un volo da parte di un passeggero.
    b. **Attributi**: `pnr` (String), `num_biglietto` (String), `stato` (`Stato_prenotazione`), `assicurazione` (boolean), `bagaglio` (boolean), `passeggero` (`Passeggero`), `codiceVolo` (String).
    c. **Descrizione**: È una classe centrale che collega un `Passeggero` a un `Volo` (tramite `codiceVolo`). I metodi `updateAssicurazione()` e `updateBagaglio()` invertono il valore booleano delle rispettive opzioni.
8. **`Passeggero`**
    a. **Scopo**: Contiene i dati anagrafici della persona fisica che viaggia.
    b. **Attributi**: `nome`, `cognome`, `email`, `ssn`, `posto`, `telefono`.
    c. **Descrizione**: Rappresenta l'entità "passeggero", che può non coincidere con l'entità "utente" che effettua la prenotazione.
9. **`Gate`**
    a. **Scopo**: Modella un gate di imbarco dell'aeroporto.
    b. **Attributi**: `numero` (int).
    c. **Descrizione**: Una semplice classe contenitore per il numero identificativo di un gate.

10. `Stato_del_volo` **(Enum)**
    a. **Scopo**: Definisce un tipo di dato enumerativo per rappresentare in modo sicuro e controllato i possibili stati di un volo.
    b. **Valori**: `cancellato`, `rinviato`, `in_ritardo`, `in_orario`, `atterrato`.
11. `Stato_prenotazione` **(Enum)**
    a. **Scopo**: Definisce un tipo di dato enumerativo per gli stati di una prenotazione.
    b. **Valori**: `confermata`, `in_attesa`, `cancellata`.

---

5. Interazione con il Database (Strato DAO)

L'accesso ai dati è gestito in modo sicuro e manutenibile attraverso il pattern DAO.

- `PasseggeroDAOImpl`:
  - Il metodo `save(Passeggero passeggero)` implementa una logica di tipo "UPSERT" (update/insert) concettuale. Prima di eseguire un `INSERT`, controlla se un passeggero con lo stesso SSN esiste già, richiamando `findBySsn()`. In caso affermativo, l'operazione di salvataggio viene saltata per evitare duplicati. Questo è fondamentale per garantire l'unicità dei passeggeri nel database.
- `PrenotazioneDAOImpl`:
  - Il metodo `creaPrenotazione(Prenotazione prenotazione)` orchestra l'inserimento di una prenotazione. Per prima cosa, invoca `passeggeroDAO.save()` per assicurarsi che il passeggero sia presente nel database. Successivamente, esegue un `INSERT` nella tabella `Prenotazioni`, utilizzando i dati della prenotazione e del passeggero.
  - `getPrenotazioniFiltrateAdmin` costruisce una query `SELECT` che effettua una `JOIN` tra le tabelle `Prenotazioni` e `Passeggeri` per recuperare i dati completi, filtrando tramite l'operatore `LIKE` e `LOWER` per una ricerca case-insensitive su nome e cognome.
- `VoloDAOImpl`:
  - I metodi `getVoliInArrivo()` e `getVoliInPartenza()` eseguono query `SELECT` sulla tabella `Voli`, filtrando per il campo `tipo_volo`.
- I l metodo `creaNuovoVolo(Volo volo)` dimostra l'efficacia del polimorfismo. Utilizza l'operatore `instanceof` per determinare se l'oggetto `Volo` passato sia un `Volo_partenza` o un `Volo_arrivo`. In base al tipo, imposta correttamente la stringa `tipo_volo` e il valore del `gate` (che può essere `NULL` per i voli in arrivo) nella query `INSERT`.

---

6. Analisi dell'Interfaccia Grafica (`AppGUI`) e Flussi Utente

La classe `AppGUI` è il fulcro dello strato di presentazione e gestisce l'intera esperienza utente in modo dinamico.

6.1 Struttura e Navigazione

L'interfaccia si basa su un `CardLayout` di Swing, che permette di gestire più pannelli all'interno di un unico contenitore e di "sfogliarli" come un mazzo di carte.

- **Layout Esterno**: Gestisce la transizione tra lo stato "non autenticato" (pannelli `Volo_Initial` e `Login`) e lo stato "autenticato" (un unico pannello contenitore `MainContentArea_Actual`).
- **Layout Interno**: Il pannello `MainContentArea_Actual` contiene a sua volta un `CardLayout` con i pannelli dedicati alle varie funzionalità post-login (es. `Volo_LoggedIn_View`, `MiePrenotazioni_View`, `AdminCreaVolo_View`), che vengono mostrati in base al ruolo dell'utente e alle sue azioni.

6.2 Momenti Salienti dell'Interattività

- **Login e Cambio di Contesto**: Al successo del login, `AppGUI` rimuove il pannello `MainContentArea_Placeholder` e lo sostituisce con `MainContentArea_Actual`, che viene costruito dinamicamente in base al ruolo dell'utente (`Utente` o `Amministratore`). I pulsanti di navigazione (es. "Gestisci Prenotazioni", "Crea Nuovo Volo") vengono resi visibili o nascosti di conseguenza.
- **Dialogo di Prenotazione (`PrenotazioneDialog`)**: Questo `JDialog` modale è un eccellente esempio di UI complessa e interattiva:
    - **Costruzione Dinamica**: All'apertura, interroga il controller per ottenere la lista dei `postiOccupati` per il volo selezionato.
    - **Mappa dei Posti**: Genera una griglia di `JButton`. Ogni bottone viene configurato in base al suo stato: disabilitato e colorato di **rosso** se occupato, abilitato e **verde** se libero.
    - **Gestione della Selezione**: Un `ActionListener` è associato a ogni posto libero. Quando un posto viene cliccato, il metodo `selezionaPostoDialog` viene invocato. Questo metodo aggiorna lo stato interno (la variabile `postoAttualmenteSelezionato`), colora il nuovo posto selezionato di **arancione** e ripristina il colore verde del posto precedentemente selezionato, fornendo un feedback visivo immediato.
    - **Validazione Rigorosa**: Prima di procedere, il metodo `validaDatiPrenotazione` controlla che tutti i campi siano compilati e che l'email sia in un formato valido. In caso di errore, mostra un `JOptionPane` e, se il problema è la mancata selezione del posto, sposta programmaticamente il focus dell'utente sulla tab "Scelta Posto".
- **Creazione Volo per Admin**: Il pannello di creazione volo impedisce errori di inserimento tramite una logica reattiva. La selezione dal `JComboBox` del tipo di volo ("In Partenza" o "In Arrivo") scatena un evento che pre-compila e rende non modificabili i campi "Origine" o "Destinazione" con "Napoli NAP" e abilita o disabilita il campo "Gate" di conseguenza.

---

7. Flussi Operativi Chiave

7.1 Flusso di una Prenotazione

1. **Autenticazione**: L'utente accede con le proprie credenziali.
2. **Selezione**: Dalla tabella dei voli, l'utente clicca su un volo idoneo.
3. **Controllo di Stato**: L'applicazione verifica internamente se lo stato del volo (`cancellato`, `atterrato`, etc.) permette la prenotazione.
4. **Dialogo Interattivo**: Viene mostrato il `PrenotazioneDialog`. L'utente inserisce i dati e seleziona il posto dalla mappa grafica.
5. **Conferma e Salvataggio**: Dopo la validazione, il `Controller` riceve i dati, crea gli oggetti `Passeggero` e `Prenotazione`, e li passa allo strato `DAO` che li scrive sul database.

6. **Feedback e Aggiornamento**: L'utente riceve un messaggio di conferma e le viste "Le Mie Prenotazioni" e delle tabelle voli vengono aggiornate automaticamente per riflettere la nuova prenotazione.

7.2 Flusso di Gestione Amministrativa

1. **Autenticazione Admin**: L'amministratore accede con credenziali privilegiate.
2. **Accesso a Funzioni Esclusive**: La GUI mostra i pulsanti per la gestione delle prenotazioni e la creazione di nuovi voli.
3. **Ricerca Prenotazioni**: L'admin può cercare le prenotazioni per nome e cognome, ottenendo una vista tabellare completa dei risultati.
4. **Creazione Volo**: L'admin compila il modulo di creazione volo, guidato dalla logica reattiva dell'interfaccia.
5. **Persistenza e Feedback**: Dopo la validazione da parte del `Controller`, il nuovo volo viene salvato nel database tramite il `DAO` e la tabella dei voli si aggiorna immediatamente.

Questo approccio strutturato e dettagliato garantisce che il sistema non solo soddisfi i requisiti funzionali, ma sia anche robusto, manutenibile e facilmente estendibile in futuro.