

Projekt Bazy Danych - Lotnisko

Artur Józwiak

Styczeń 2025

Spis treści

1	Projekt koncepcji, założenia	3
1.1	Zdefiniowanie tematu projektu	3
1.2	Analiza wymagań użytkownika	3
1.3	Zaprojektowanie funkcji	3
2	Projekt diagramów (konceptyjny)	4
2.1	Zdefiniowanie encji (obiektów) oraz ich atrybutów	4
2.1.1	Tabela LinieLotnicze	4
2.1.2	Tabela Samoloty	4
2.1.3	Tabela Terminale	4
2.1.4	Tabela Loty	5
2.1.5	Tabela Zaloga	5
2.1.6	Tabela Uzytkownicy	5
2.1.7	Tabela Rezerwacje	6
2.2	Relacje pomiędzy encjami	6
2.3	Diagram ERD	6
3	Projekt logiczny	7
3.1	Projektowanie tabel, kluczy, indeksów	7
3.1.1	Tabela LinieLotnicze	7
3.1.2	Tabela Samoloty	7
3.1.3	Tabela Terminale	8
3.1.4	Tabela Loty	8
3.1.5	Tabela Zaloga	9
3.1.6	Tabela Uzytkownicy	9
3.1.7	Tabela Rezerwacje	10
3.1.8	Wyzwalacze	10
3.1.9	Widoki	11
3.2	Słowniki danych	11
3.2.1	Tabela LinieLotnicze	11
3.2.2	Tabela Samoloty	12
3.2.3	Tabela Terminale	12
3.2.4	Tabela Loty	13
3.2.5	Tabela Zaloga	13
3.2.6	Tabela Uzytkownicy	14

3.2.7	Tabela Rezerwacje	14
3.3	Analiza zależności funkcyjnych i normalizacja tabel	14
3.3.1	Tabela LinieLotnicze	14
3.3.2	Tabela Samoloty	15
3.3.3	Tabela Terminale	15
3.3.4	Tabela Loty	16
3.3.5	Tabela Zaloga	16
3.3.6	Tabela Uzytkownicy	17
3.3.7	Tabela Rezerwacje	17
3.4	Zaprojektowanie operacji na danych	18
4	Projekt funkcjonalny	18
4.1	Interfejsy do prezentacji, edycji i obsługi danych	18
4.1.1	Formularz logowania	18
4.1.2	Formularz rejestracji	18
4.1.3	Formularz dodawania lotu	19
4.1.4	Formularz dodawania samolotu	20
4.1.5	Formularz dodawania członka załogi	20
4.1.6	Formularz dodawania linii lotniczej	21
4.1.7	Formularz dodawania terminalu	21
4.1.8	Formularz wyszukiwania rezerwacji dla lotu	21
4.1.9	Formularz zmiany hasła	22
4.1.10	Formularz zmiany numeru telefonu	22
4.2	Wizualizacja danych	23
4.2.1	Lista lotów	23
4.2.2	Lista rezerwacji	23
4.2.3	Lista samolotów	23
4.2.4	Lista załogi	24
4.2.5	Lista linii lotniczych	24
4.2.6	Lista terminali	24
4.3	Zdefiniowanie panelu sterowania aplikacji	25
4.3.1	Struktura panelu sterowania	25
4.3.2	Funkcje panelu sterowania	25
4.3.3	Powiązania i nawigacja w panelu sterowania	26
4.3.4	Przepływ danych w panelu sterowania	26
4.4	Makropolecenia	26
4.4.1	Z poziomu panelu sterowania	26
4.4.2	Makropolecenia w formularzach	27
5	Dokumentacja	28
5.1	Wprowadzanie danych	28
5.1.1	Ręczne wprowadzanie danych	28
5.1.2	Automatyczne wprowadzanie danych	28
5.2	Dokumentacja użytkownika	29
5.2.1	Rejestracja użytkownika	29
5.2.2	Logowanie do systemu	30
5.2.3	Korzystanie z aplikacji	30
5.2.4	Obsługa błędów i komunikatów	31

5.2.5 Wylogowanie	31
5.3 Opracowanie dokumentacji technicznej	31

1 Projekt koncepcji, założenia

1.1 Zdefiniowanie tematu projektu

Projekt ma na celu stworzenie bazy danych wspierającej zarządzanie operacjami lotniskowymi, takimi jak obsługa lotów, rezerwacji, pasażerów (użytkowników), samolotów oraz personelu (załogi). System umożliwi gromadzenie, przetwarzanie i analizę danych związanych z codzienną działalnością lotniska. Projekt realizuje następujące cele:

- Zarządzania rozkładami lotów i rezerwacjami.
- Centralizacja danych o liniach lotniczych, samolotach i załogach.
- Wspomaganie decyzji operacyjnych dzięki raportom i analizom.

Projekt realizuje następujące zadania:

- Gromadzenie danych o lotach (rozkłady, statusy).
- Zarządzanie rezerwacjami i danymi pasażerów (użytkowników).
- Monitorowanie dostępności terminali i samolotów.

1.2 Analiza wymagań użytkownika

Funkcjonalności bazy danych:

- Przechowywanie informacji o liniach lotniczych, samolotach i terminalach.
- Przechowywanie informacji o lotach (numer, linia, samolot, początek, cel, czas odlotu, czas przylotu, status, terminal).
- Rejestracja użytkowników (klientów i administratorów) i ich rezerwacji.
- Przechowywanie danych o załodze (personel latający, role).
- Wyszukiwanie i przeglądanie lotów, rezerwacji, załóg.
- Generowanie raportów (np. statystyki rezerwacji, załoga, obłożenie terminali).

1.3 Zaprojektowanie funkcji

Podstawowe funkcje realizowane w bazie danych:

- **Dodawanie danych:**
 - Rejestracja nowych linii lotniczych, lotów, terminali, samolotów i załóg.
 - Rejestracja użytkowników.
 - Tworzenie rezerwacji.

- **Modyfikowanie danych:**
 - Edycja danych użytkowników i załóg.
 - Zmiany dotyczące rezerwacji.
- **Usuwanie danych:**
 - Usuwanie lotów, rezerwacji.
 - Usuwanie samolotów, załóg.
 - Usuwanie terminali, linii lotniczych.
- **Generowanie raportów:**
 - Tabele z lotami, rezerwacjami.
 - Tabele z samolotami, załogami.
 - Tabele z liniami lotniczymi i terminalami.

2 Projekt diagramów (konceptyjny)

2.1 Zdefiniowanie encji (obiektów) oraz ich atrybutów

W schemacie bazy danych występują następujące tabele (encje):

2.1.1 Tabela LinieLotnicze

- **Atrybuty:**
 - `linia_id` (klucz główny, `SERIAL`)
 - `nazwa` (nazwa linii, `VARCHAR(100)`, unikalna)
 - `kraj` (kraj pochodzenia linii, `VARCHAR(100)`)

2.1.2 Tabela Samoloty

- **Atrybuty:**
 - `samolot_id` (klucz główny, `SERIAL`)
 - `model` (`VARCHAR(50)`)
 - `pojemnosc` (`INT`)
 - `linia_id` (klucz obcy do LinieLotnicze)

2.1.3 Tabela Terminale

- **Atrybuty:**
 - `terminal_id` (klucz główny, `SERIAL`)
 - `nazwa` (`VARCHAR(50)`)
 - `pojemnosc` (`INT`)

2.1.4 Tabela Loty

- Atrybuty:

- lot_id (klucz główny, SERIAL)
- numer_lotu (VARCHAR(10))
- linia_id (klucz obcy do LinieLotnicze)
- samolot_id (klucz obcy do Samoloty)
- poczatek (VARCHAR(100))
- cel (VARCHAR(100))
- czas_odlotu (TIMESTAMP)
- czas_przylotu (TIMESTAMP)
- status (VARCHAR(50))
- terminal_id (klucz obcy do Terminale)

2.1.5 Tabela Zaloga

- Atrybuty:

- zaloga_id (klucz główny, SERIAL)
- imie (VARCHAR(50))
- nazwisko (VARCHAR(50))
- rola (VARCHAR(50))
- linia_id (klucz obcy do LinieLotnicze)
- samolot_id (klucz obcy do Samoloty)

2.1.6 Tabela Uzytkownicy

- Atrybuty:

- u_id (klucz główny, SERIAL)
- imie (VARCHAR(50))
- nazwisko (VARCHAR(50))
- email (unikalny, VARCHAR(100))
- telefon (VARCHAR(20))
- haslo (VARCHAR(255))
- rola (VARCHAR(20) z ograniczeniem CHECK na {'admin','klient'})
- data_rejestracji (domyślnie CURRENT_TIMESTAMP)

2.1.7 Tabela Rezerwacje

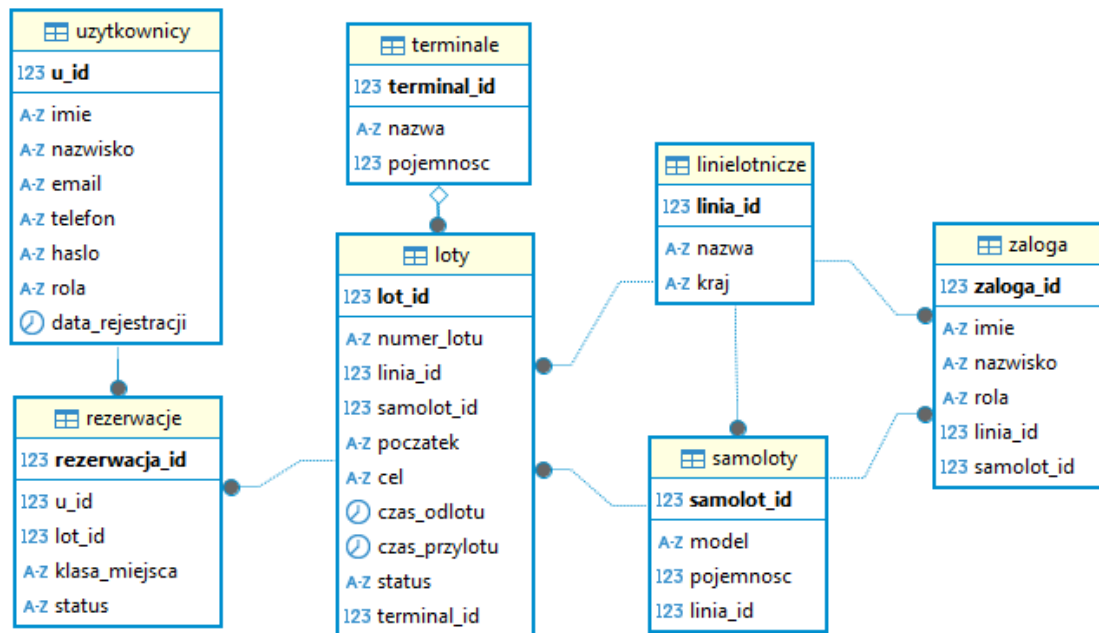
- **Atrybuty:**
 - rezerwacja_id (klucz główny, SERIAL)
 - u_id (klucz obcy do Użytkownicy)
 - lot_id (klucz obcy do Loty)
 - klasa_miejsca (VARCHAR(20))
 - status (VARCHAR(50))

2.2 Relacje pomiędzy encjami

- **LinieLotnicze** → **Samoloty**: Jedna linia lotnicza może posiadać wiele samolotów (relacja 1:N).
- **LinieLotnicze** → **Loty**: Jedna linia lotnicza może obsługiwać wiele lotów (relacja 1:N).
- **Samoloty** → **Loty**: Jeden samolot może być przypisany do wielu lotów (relacja 1:N).
- **LinieLotnicze** → **Zaloga**: Jedna linia lotnicza zatrudnia wielu członków załogi (relacja 1:N).
- **Samoloty** → **Zaloga**: Jeden samolot może mieć przypisaną załogę (relacja 1:N).
- **Terminale** → **Loty**: Jeden terminal może obsługiwać wiele lotów, a dany lot może być przypisany do jednego terminala (relacja 1:N).
- **Loty** → **Rezerwacje**: Jeden lot może mieć wiele rezerwacji (relacja 1:N).
- **Uzytkownicy** → **Rezerwacje**: Jeden użytkownik może mieć wiele rezerwacji (relacja 1:N).

2.3 Diagram ERD

Diagram ERD, przedstawiający encje oraz relacje w bazie danych, został wygenerowany za pomocą programu DBeaver - **Rysunek 1**.



Rysunek 1: Diagram ERD bazy danych lotniska

3 Projekt logiczny

3.1 Projektowanie tabel, kluczy, indeksów

3.1.1 Tabela LinieLotnicze

Tabela LinieLotnicze przechowuje dane dotyczące linii lotniczych.

- **Atrybuty:**

- linia_id - klucz główny (SERIAL),
- nazwa - nazwa linii lotniczej (VARCHAR(100), unikalna),
- kraj - kraj pochodzenia linii (VARCHAR(100)).

- **Mechanizmy:**

- PRIMARY KEY (linia_id).
- Ograniczenie UNIQUE (nazwa).

3.1.2 Tabela Samoloty

Tabela Samoloty przechowuje dane dotyczące samolotów.

- **Atrybuty:**

- samolot_id - klucz główny (SERIAL),
- model - model samolotu (VARCHAR(50)),
- pojemnosc - liczba miejsc w samolocie (INT),

- linia_id - klucz obcy do tabeli LinieLotnicze.

- **Mechanizmy:**

- PRIMARY KEY (samolot_id).
- FOREIGN KEY (linia_id) odnosi się do linia_id w tabeli LinieLotnicze.

3.1.3 Tabela Terminale

Tabela Terminale przechowuje dane dotyczące terminali na lotnisku.

- **Atrybuty:**

- terminal_id - klucz główny (SERIAL),
- nazwa - nazwa terminalu (VARCHAR(50)),
- pojemnosc - maksymalna pojemność terminalu (INT).

- **Mechanizmy:**

- PRIMARY KEY (terminal_id).

3.1.4 Tabela Loty

Tabela Loty przechowuje dane dotyczące lotów.

- **Atrybuty:**

- lot_id - klucz główny (SERIAL),
- numer_lotu - numer lotu (VARCHAR(10)),
- linia_id - klucz obcy do tabeli LinieLotnicze,
- samolot_id - klucz obcy do tabeli Samoloty,
- poczatek - miejsce początkowe (VARCHAR(100)),
- cel - miejsce docelowe (VARCHAR(100)),
- czas_odlotu - czas odlotu (TIMESTAMP),
- czas_przylotu - czas przylotu (TIMESTAMP),
- status - status lotu (VARCHAR(50)),
- terminal_id - klucz obcy do tabeli Terminale.

- **Mechanizmy:**

- PRIMARY KEY (lot_id).
- FOREIGN KEY (linia_id) odnosi się do linia_id w tabeli LinieLotnicze.
- FOREIGN KEY (samolot_id) odnosi się do samolot_id w tabeli Samoloty.
- FOREIGN KEY (terminal_id) odnosi się do terminal_id w tabeli Terminale.

3.1.5 Tabela Załoga

Tabela Załoga przechowuje dane dotyczące załogi na lotnisku.

- **Atrybuty:**

- `zaloga_id` - klucz główny (SERIAL),
- `imie` - imię członka załogi (VARCHAR(50)),
- `nazwisko` - nazwisko członka załogi (VARCHAR(50)),
- `rola` - rola członka załogi (VARCHAR(50)), ograniczona do wartości: "Kapitan", "Drugi Pilot", "Obsługa Kabiny",
- `linia_id` - klucz obcy do tabeli LinieLotnicze,
- `samolot_id` - klucz obcy do tabeli Samoloty.

- **Mechanizmy:**

- PRIMARY KEY (`zaloga_id`).
- FOREIGN KEY (`samolot_id`) odnosi się do `samolot_id` w tabeli Samoloty.
- FOREIGN KEY (`linia_id`) odnosi się do `linia_id` w tabeli LinieLotnicze.

3.1.6 Tabela Użytkownicy

Tabela Użytkownicy przechowuje dane wszystkich użytkowników systemu.

- **Atrybuty:**

- `u_id` - klucz główny (SERIAL),
- `imie` - imię użytkownika (VARCHAR(50)),
- `nazwisko` - nazwisko użytkownika (VARCHAR(50)),
- `email` - adres e-mail (VARCHAR(100), unikalny),
- `telefon` - numer telefonu użytkownika (VARCHAR(20)),
- `haslo` - hasło użytkownika (VARCHAR(255)),
- `rola` - rola użytkownika (VARCHAR(20)), ograniczona do wartości 'admin', 'klient',
- `data_rejestracji` - data rejestracji (TIMESTAMP, domyślnie bieżący czas).

- **Mechanizmy:**

- PRIMARY KEY (`u_id`).
- Ograniczenie UNIQUE (`email`).
- Ograniczenie CHECK (`rola` IN ('admin', 'klient')).

3.1.7 Tabela Rezerwacje

Tabela Rezerwacje przechowuje dane dotyczące rezerwacji lotów przez użytkowników.

- **Atrybuty:**

- rezerwacja_id - klucz główny (SERIAL),
- u_id - klucz obcy do tabeli Uzytkownicy,
- lot_id - klucz obcy do tabeli Loty,
- klasa_miejsca - klasa miejsca (VARCHAR(20)),
- status - status rezerwacji (VARCHAR(50)).

- **Mechanizmy:**

- PRIMARY KEY (rezerwacja_id).
- FOREIGN KEY (u_id) odnosi się do u_id w tabeli Uzytkownicy.
- FOREIGN KEY (lot_id) odnosi się do lot_id w tabeli Loty.

3.1.8 Wyzwalacze

Wyzwalacze w bazie danych zostały zaprojektowane w celu automatycznego utrzymania spójności i poprawności danych. Oto ich szczegóły:

- **Walidacja załogi samolotu:** Wyzwalacz trigger_waliduj_zaloge_samolotu sprawdza, czy każdy samolot ma przypisaną wymaganą załogę: Kapitana, Drugiego Pilota i przynajmniej jednego członka Obsługi Kabiny.
- **Walidacja pojemności terminalu:** Wyzwalacz trigger_waliduj_pojemnosc_terminalu sprawdza, czy pojemność terminalu jest dodatnia.
- **Walidacja unikalności terminalu:** Wyzwalacz trigger_waliduj_unikalnosc_terminalu zapewnia, że nazwa terminalu jest unikalna (bez uwzględniania wielkości liter).
- **Walidacja unikalności linii lotniczej:** Wyzwalacz trigger_waliduj_unikalnosc_linii sprawdza, czy nazwa linii lotniczej jest unikalna.
- **Walidacja kraju pochodzenia linii lotniczej:** Wyzwalacz trigger_waliduj_kraj_linii weryfikuje poprawność formatu kraju.
- **Walidacja pojemności samolotu:** Wyzwalacz trigger_waliduj_pojemnosc_samolotu sprawdza, czy pojemność samolotu jest dodatnia.
- **Walidacja imienia i nazwiska załogi:** Wyzwalacz trigger_waliduj_imie_nazwisko_zalogi weryfikuje poprawność imienia i nazwiska członka załogi.
- **Walidacja czasu lotu:** Wyzwalacz trigger_waliduj_czas_lotu zapewnia, że czas przylotu jest późniejszy od czasu odlotu.
- **Walidacja początku i celu lotu:** Wyzwalacz trigger_waliduj_poczatek_i_cel sprawdza, czy miejsce początkowe i docelowe lotu nie są takie same.
- **Walidacja dostępności samolotu:** Wyzwalacz trigger_waliduj_dostepnosc_samolotu kontroluje, czy samolot nie jest przypisany do innego lotu w tym samym czasie.

3.1.9 Widoki

Widoki w bazie danych zostały stworzone, aby ułatwić pracę z danymi i generować złożone raporty w prosty sposób. Oto ich szczegóły:

- **Widok rezerwacji dla lotu:** Widok `widok_rezerwacje_dla_lotu` prezentuje dane o rezerwacjach powiązanych z lotami, zawierając dane użytkowników, klasy miejsc i status rezerwacji.
- **Widok użytkowników:** Widok `widok_uzytkownicy` zawiera szczegółowe dane użytkowników, w tym liczbę dokonanych przez nich rezerwacji.
- **Widok lotów:** Widok `widok_loty` prezentuje szczegółowe informacje o lotach, w tym liczby rezerwacji, dane o liniach lotniczych, samolotach i terminalach.
- **Widok lotów na terminal:** Widok `widok_loty_na_terminal` pokazuje liczbę lotów przypisanych do każdego terminalu.
- **Widok załogi:** Widok `widok_zaloga` prezentuje dane członków załogi, w tym ich role i powiązania z liniami lotniczymi.
- **Widok załogi na samolot:** Widok `widok_zaloga_na_samolot` zawiera dane o liczbie członków załogi przypisanych do każdego samolotu.
- **Widok lotów na linii lotnicze:** Widok `widok_loty_na_linie` przedstawia liczbę lotów realizowanych przez każdą linię lotniczą.
- **Widok linii lotniczych:** Widok `widok_linie_lotnicze` zawiera podstawowe dane o liniach lotniczych.
- **Widok terminali:** Widok `widok_terminali` przedstawia dane o terminalach, w tym ich pojemności.
- **Widok samolotów:** Widok `widok_samoloty` pokazuje dane o samolotach, w tym ich modele, pojemności i przypisania do linii lotniczych.

3.2 Słowniki danych

3.2.1 Tabela LinieLotnicze

Atrybut	Typ danych	Dziedzina wartości	Ograniczenia
<code>linia_id</code>	SERIAL	Liczby całkowite	Klucz główny
<code>nazwa</code>	VARCHAR(100)	Dowolny ciąg znaków	Unikalny (wyzwalacz sprawdza unikalność), wartość wymagana
<code>kraj</code>	VARCHAR(100)	Litery i spacje	Wartość wymagana, wyzwalacz sprawdza poprawność znaków

Tabela 1: Słownik danych dla tabeli `LinieLotnicze`

3.2.2 Tabela Samoloty

Atrybut	Typ danych	Dziedzina wartości	Ograniczenia
samolot_id	SERIAL	Liczby całkowite	Klucz główny
model	VARCHAR(50)	Dowolny ciąg znaków	Wartość wymagana
pojemnosc	INT	Liczby całkowite > 0	Wartość wymagana, wyzwalacz sprawdza poprawność wartości
linia_id	INT	Liczby całkowite	Klucz obcy (LinieLotnicze)

Tabela 2: Słownik danych dla tabeli Samoloty

3.2.3 Tabela Terminale

Atrybut	Typ danych	Dziedzina wartości	Ograniczenia
terminal_id	SERIAL	Liczby całkowite	Klucz główny
nazwa	VARCHAR(50)	Dowolny ciąg znaków	Unikalny (wyzwalacz sprawdza unikalność), wartość wymagana
pojemnosc	INT	Liczby całkowite > 0	Wartość wymagana, wyzwalacz sprawdza poprawność wartości

Tabela 3: Słownik danych dla tabeli Terminale

3.2.4 Tabela Loty

Atrybut	Typ danych	Dziedzina wartości	Ograniczenia
lot_id	SERIAL	Liczby całkowite	Klucz główny
numer_lotu	VARCHAR(10)	Dowolny ciąg znaków	Unikalny, wartość wymagana
linia_id	INT	Liczby całkowite	Klucz obcy (LinieLotnicze)
samolot_id	INT	Liczby całkowite	Klucz obcy (Samoloty), wyzwalacz sprawdza dostępność samolotu
poczatek	VARCHAR(100)	Dowolny ciąg znaków	Wartość wymagana, wyzwalacz sprawdza, czy początek != cel
cel	VARCHAR(100)	Dowolny ciąg znaków	Wartość wymagana
czas_odlotu	TIMESTAMP	Daty i godziny	Wartość wymagana
czas_przylotu	TIMESTAMP	Daty i godziny	Wartość wymagana, wyzwalacz sprawdza, czy czas przylotu > czas odlotu
status	VARCHAR(50)	Dowolny ciąg znaków	Wartość wymagana
terminal_id	INT	Liczby całkowite	Klucz obcy (Terminale)

Tabela 4: Słownik danych dla tabeli Loty

3.2.5 Tabela Zaloga

Atrybut	Typ danych	Dziedzina wartości	Ograniczenia
zaloga_id	SERIAL	Liczby całkowite	Klucz główny
imie	VARCHAR(50)	Litery i spacje	Wartość wymagana, wyzwalacz sprawdza poprawność znaków
nazwisko	VARCHAR(50)	Litery i spacje	Wartość wymagana, wyzwalacz sprawdza poprawność znaków
rola	VARCHAR(50)	{'Kapitan', 'Drugi Pilot', 'Obsługa Kabiny'}	Wartość wymagana
samolot_id	INT	Liczby całkowite	Klucz obcy (Samoloty), wyzwalacz sprawdza przypisanie wymaganej załogi

Tabela 5: Słownik danych dla tabeli Załoga

3.2.6 Tabela Uzytkownicy

Atrybut	Typ danych	Dziedzina wartości	Ograniczenia
u_id	SERIAL	Liczby całkowite	Klucz główny
imie	VARCHAR(50)	Litery i spacje	Wartość wymagana, wyzwalacz sprawdza poprawność znaków
nazwisko	VARCHAR(50)	Litery i spacje	Wartość wymagana, wyzwalacz sprawdza poprawność znaków
email	VARCHAR(100)	Adresy e-mail	Unikalny, wartość wymagana
telefon	VARCHAR(20)	Numery telefonów	Wartość wymagana
haslo	VARCHAR(255)	Hasła (zakodowane)	Wartość wymagana
rola	VARCHAR(20)	{'admin', 'klient'}	Wartość wymagana
data_rejestracji	TIMESTAMP	Daty	Domyślna wartość CURRENT_TIMESTAMP

Tabela 6: Słownik danych dla tabeli Użytkownicy

3.2.7 Tabela Rezerwacje

Atrybut	Typ danych	Dziedzina wartości	Ograniczenia
rezerwacja_id	SERIAL	Liczby całkowite	Klucz główny
u_id	INT	Liczby całkowite	Klucz obcy (Użytkownicy)
lot_id	INT	Liczby całkowite	Klucz obcy (Loty)
klasa_miejsca	VARCHAR(20)	Dowolny ciąg znaków	Wartość wymagana
status	VARCHAR(50)	Dowolny ciąg znaków	Wartość wymagana

Tabela 7: Słownik danych dla tabeli Rezerwacje

3.3 Analiza zależności funkcyjnych i normalizacja tabel

3.3.1 Tabela LinieLotnicze

Struktura:

- Atrybuty: linia_id, nazwa, kraj.
- Klucz główny: linia_id.

Zależności funkcyjne:

- linia_id \rightarrow nazwa, kraj.

Analiza normalizacji:

- **1NF:** Wszystkie kolumny przechowują pojedyncze wartości. Nie występują powtarzające się grupy. **Spełniona.**
- **2NF:** Wszystkie atrybuty są w pełni zależne od klucza głównego `linia_id`. Nie ma częściowych zależności. **Spełniona.**
- **3NF:** Nie występują przejściowe zależności. **Spełniona.**
- **BCNF:** Wszystkie determinanty są kluczami głównymi. **Spełniona.**

3.3.2 Tabela Samoloty

Struktura:

- **Atrybuty:** `samolot_id`, `model`, `pojemnosc`, `linia_id`.
- **Klucz główny:** `samolot_id`.
- **Klucz obcy:** `linia_id` odnosi się do `LinieLotnicze`.

Zależności funkcyjne:

- $\text{samolot_id} \rightarrow \text{model}, \text{pojemnosc}, \text{linia_id}$.

Analiza normalizacji:

- **1NF:** Wszystkie dane są pojedyncze, brak powtarzających się grup. **Spełniona.**
- **2NF:** Wszystkie atrybuty są w pełni zależne od klucza głównego `samolot_id`. **Spełniona.**
- **3NF:** Nie występują przejściowe zależności. **Spełniona.**
- **BCNF:** Tabela spełnia warunki BCNF. **Spełniona.**

3.3.3 Tabela Terminale

Struktura:

- **Atrybuty:** `terminal_id`, `nazwa`, `pojemnosc`.
- **Klucz główny:** `terminal_id`.

Zależności funkcyjne:

- $\text{terminal_id} \rightarrow \text{nazwa}, \text{pojemnosc}$.

Analiza normalizacji:

- **1NF:** Wszystkie kolumny przechowują pojedyncze wartości. Nie występują powtarzające się grupy danych. **Spełniona.**
- **2NF:** Wszystkie atrybuty są w pełni zależne od klucza głównego `terminal_id`. Nie ma częściowych zależności. **Spełniona.**
- **3NF:** Nie występują przejściowe zależności. Wszystkie atrybuty zależą bezpośrednio od `terminal_id`. **Spełniona.**
- **BCNF:** Wszystkie determinanty są kluczami głównymi. **Spełniona.**

3.3.4 Tabela Loty

Struktura:

- **Atrybuty:** `lot_id`, `numer_lotu`, `linia_id`, `samolot_id`, `poczatek`, `cel`, `czas_odlotu`, `czas_przylotu`, `status`, `terminal_id`.
- **Klucz główny:** `lot_id`.
- **Klucze obce:** `linia_id` odnosi się do LinieLotnicze, `samolot_id` do Samoloty, `terminal_id` do Terminale.

Zależności funkcyjne:

- $\text{lot_id} \rightarrow \text{numer_lotu}, \text{linia_id}, \text{samolot_id}, \text{poczatek}, \text{cel}, \text{czas_odlotu}, \text{czas_przylotu}, \text{status}, \text{terminal_id}$.

Analiza normalizacji:

- **1NF:** Wszystkie dane są pojedyncze, brak powtarzających się grup. **Spełniona.**
- **2NF:** Wszystkie atrybuty są w pełni zależne od klucza głównego `lot_id`. **Spełniona.**
- **3NF:** Nie występują przejściowe zależności. **Spełniona.**
- **BCNF:** Tabela spełnia warunki BCNF. **Spełniona.**

3.3.5 Tabela Zaloga

Struktura:

- **Atrybuty:** `zaloga_id`, `imie`, `nazwisko`, `rola`, `samolot_id`.
- **Klucz główny:** `zaloga_id`.
- **Klucz obcy:** `samolot_id` odnosi się do Samoloty.

Zależności funkcyjne:

- $\text{zaloga_id} \rightarrow \text{imie}, \text{nazwisko}, \text{rola}, \text{samolot_id}$.

Analiza normalizacji:

- **1NF:** Wszystkie dane są pojedyncze, brak powtarzających się grup. **Spełniona.**
- **2NF:** Wszystkie atrybuty są w pełni zależne od klucza głównego `zalog_id`. **Spełniona.**
- **3NF:** Nie występują przejściowe zależności. **Spełniona.**
- **BCNF:** Tabela spełnia warunki BCNF. **Spełniona.**

3.3.6 Tabela Uzytkownicy

Struktura:

- **Atrybuty:** `u_id`, `imie`, `nazwisko`, `email`, `telefon`, `haslo`, `rola`, `data_rejestracji`.
- **Klucz główny:** `u_id`.

Zależności funkcyjne:

- $u_id \rightarrow imie, nazwisko, email, telefon, haslo, rola, data_rejestracji$.

Analiza normalizacji:

- **1NF:** Wszystkie kolumny przechowują pojedyncze wartości. Nie występują powtarzające się grupy danych. **Spełniona.**
- **2NF:** Wszystkie atrybuty są w pełni zależne od klucza głównego `u_id`. Nie ma częściowych zależności. **Spełniona.**
- **3NF:** Nie występują przejściowe zależności. Wszystkie atrybuty zależą bezpośrednio od `u_id`. **Spełniona.**
- **BCNF:** Wszystkie determinanty są kluczami głównymi. **Spełniona.**

3.3.7 Tabela Rezerwacje

Struktura:

- **Atrybuty:** `rezerwacja_id`, `u_id`, `lot_id`, `klasa_miejsca`, `status`.
- **Klucz główny:** `rezerwacja_id`.

Zależności funkcyjne:

- $rezerwacja_id \rightarrow u_id, lot_id, klasa_miejsca, status$.

Analiza normalizacji:

- **1NF:** Wszystkie kolumny przechowują pojedyncze wartości. Nie występują powtarzające się grupy danych. **Spełniona.**
- **2NF:** Wszystkie atrybuty są w pełni zależne od klucza głównego `rezervacja_id`. Nie ma częściowych zależności. **Spełniona.**
- **3NF:** Nie występują przejściowe zależności. Wszystkie atrybuty zależą bezpośrednio od `rezervacja_id`. **Spełniona.**
- **BCNF:** Wszystkie determinanty są kluczami głównymi. **Spełniona.**

3.4 Zaprojektowanie operacji na danych

Plik zawierający zdefiniowane kwerendy używane do projektu o nazwie `kwerendy.sql` został załączony wraz ze sprawozdaniem w archiwum.

4 Projekt funkcjonalny

4.1 Interfejsy do prezentacji, edycji i obsługi danych

4.1.1 Formularz logowania

- **Przeznaczenie:** Umożliwia użytkownikom zalogowanie się do systemu.
- **Pola:**
 - `Email` - adres e-mail użytkownika.
 - `Hasło` - hasło użytkownika.
- **Przycisk:**
 - `Zaloguj się` - weryfikacja danych logowania.
- **Powiązania:**
 - W przypadku poprawnych danych logowania użytkownik jest przekierowany na stronę główną.
 - W przypadku błędnych danych wyświetlany jest komunikat: *"Nieprawidłowy email lub hasło."*

4.1.2 Formularz rejestracji

- **Przeznaczenie:** Umożliwia nowym użytkownikom rejestrację w systemie.
- **Pola:**
 - `Email` - adres e-mail użytkownika.
 - `Hasło` - hasło użytkownika.
 - `Imię` - imię użytkownika.

- Nazwisko - nazwisko użytkownika.
- Telefon - numer telefonu użytkownika.
- Rola - wybór roli (Admin lub Klient).
- **Przycisk:**
 - Zarejestruj się - dodanie danych do tabeli Użytkownicy.
- **Powiązania:**
 - W przypadku poprawnej rejestracji użytkownik jest przekierowany na stronę logowania.
 - W przypadku błędnych danych (np. email już istnieje) wyświetlany jest komunikat: *"Email już istnieje. Wprowadź inny adres email."*

4.1.3 Formularz dodawania lotu

- **Przeznaczenie:** Umożliwia dodanie nowego lotu do systemu.
- **Pola:**
 - Numer lotu - unikalny numer lotu.
 - Linia lotnicza - wybór linii lotniczej z listy dostępnych linii.
 - Samolot - wybór przypisanego samolotu.
 - Terminal - wybór terminalu dla lotu.
 - Początek - miejsce rozpoczęcia lotu.
 - Cel - miejsce docelowe lotu.
 - Odlot - data i godzina odlotu.
 - Przylot - data i godzina przylotu.
- **Przycisk:**
 - Dodaj lot - zapisanie danych lotu w tabeli Loty.
- **Powiązania:**
 - Po pomyślnym dodaniu lotu dane są zapisywane w tabeli Loty.
 - Przypisanie lotu do odpowiedniej linii lotniczej, terminalu i samolotu poprzez klucze obce.
 - Wyzwalacze w bazie danych sprawdzają poprawność wprowadzonych danych:
 - * Sprawdzenie, czy numer lotu jest unikalny.
 - * Sprawdzenie, czy czas przylotu jest późniejszy niż czas odlotu.
 - * Sprawdzenie, czy początek i cel lotu nie są takie same.
 - * Sprawdzenie dostępności samolotu w wybranym czasie (brak kolizji z innymi lotami przypisanymi do tego samego samolotu).
 - * Sprawdzenie, czy samolot ma przypisaną wymaganą załogę (Kapitan, Drugi Pilot, Obsługa Kabiny).

4.1.4 Formularz dodawania samolotu

- **Przeznaczenie:** Umożliwia dodanie nowego samolotu do systemu.
- **Pola:**
 - Model - model samolotu.
 - Pojemność - liczba miejsc w samolocie.
 - Linia lotnicza - wybór przypisanej linii lotniczej.
- **Przycisk:**
 - Dodaj samolot - zapisanie danych samolotu w tabeli Samoloty.
- **Powiązania:**
 - Po dodaniu samolotu dane są zapisywane w tabeli Samoloty.
 - Przypisanie samolotu do odpowiedniej linii lotniczej poprzez klucz obcy.
 - Wyzwalacze sprawdzają poprawność danych:
 - * Sprawdzenie, czy Pojemność jest liczbą dodatnią.

4.1.5 Formularz dodawania członka załogi

- **Przeznaczenie:** Umożliwia dodanie nowego członka załogi do systemu.
- **Pola:**
 - Imię - imię członka załogi.
 - Nazwisko - nazwisko członka załogi.
 - Rola - rola pełniona przez członka załogi (Kapitan, Drugi Pilot, Obsługa Kabiny).
 - Linia lotnicza - wybór linii lotniczej, do której należy członek załogi.
 - Samolot - wybór samolotu przypisanego do członka załogi (opcjonalne).
- **Przycisk:**
 - Dodaj członka załogi – zapisanie danych w tabeli Załoga.
- **Powiązania:**
 - Po dodaniu dane są zapisywane w tabeli Załoga.
 - Przypisanie członka załogi do odpowiedniej linii lotniczej i ewentualnie samolotu poprzez klucze obce.
 - Wyzwalacze w bazie danych sprawdzają poprawność danych przed zapisaniem:
 - * Sprawdzenie, czy imię i nazwisko zawierają tylko litery i spacje.
 - * Sprawdzenie poprawności roli (dozwolone wartości: Kapitan, Drugi Pilot, Obsługa Kabiny).

4.1.6 Formularz dodawania linii lotniczej

- **Przeznaczenie:** Umożliwia dodanie nowej linii lotniczej do systemu.
- **Pola:**
 - Nazwa linii lotniczej - nazwa nowej linii.
 - Kraj - kraj pochodzenia linii lotniczej.
- **Przycisk:**
 - Dodaj linię lotniczą - zapisanie danych w tabeli `LinieLotnicze`.
- **Powiązania:**
 - Po dodaniu linii dane są zapisywane w tabeli `LinieLotnicze`.
 - Wyzwalacze sprawdzają poprawność danych:
 - * Sprawdzenie unikalności nazwy.
 - * Sprawdzenie poprawności formatu kraju (tylko litery i spacje).

4.1.7 Formularz dodawania terminalu

- **Przeznaczenie:** Umożliwia dodanie nowego terminalu do systemu.
- **Pola:**
 - Nazwa terminalu - nazwa terminalu.
 - Pojemność - maksymalna liczba pasażerów, jaką może obsłużyć terminal.
- **Przycisk:**
 - Dodaj terminal - zapisanie danych terminalu w tabeli `Terminale`.
- **Powiązania:**
 - Po dodaniu terminalu dane są zapisywane w tabeli `Terminale`.
 - Wyzwalacze sprawdzają poprawność danych:
 - * Sprawdzenie, czy `Nazwa terminalu` jest unikalna.
 - * Sprawdzenie, czy `Pojemność` jest liczbą dodatnią.

4.1.8 Formularz wyszukiwania rezerwacji dla lotu

- **Przeznaczenie:** Umożliwia wyświetlenie listy rezerwacji dla wybranego lotu.
- **Pola:**
 - Numer lotu - pole tekstowe do wprowadzenia numeru lotu.
- **Przycisk:**
 - Pokaż rezerwacje - wykonanie zapytania do bazy danych w celu pobrania listy rezerwacji dla podanego numeru lotu.

- **Powiązania:**

- Formularz wysyła zapytanie do systemu, który przeszukuje bazę danych w tabeli **Rezerwacje**.
- Jeśli dla danego lotu istnieją rezerwacje, są one wyświetlane w tabeli poniżej.
- Jeśli brak rezerwacji, wyświetlany jest komunikat: *"Brak rezerwacji dla wybranego lotu."*

4.1.9 Formularz zmiany hasła

- **Przeznaczenie:** Umożliwia użytkownikowi zmianę hasła.

- **Pola:**

- **Aktualne hasło** - wprowadzenie obecnego hasła użytkownika.
- **Nowe hasło** - wprowadzenie nowego hasła.
- **Potwierdź nowe hasło** - ponowne wprowadzenie nowego hasła w celu weryfikacji.

- **Przycisk:**

- **Zmień hasło** - zapisanie nowego hasła w systemie.

- **Powiązania:**

- Po kliknięciu przycisku dane są weryfikowane:
 - * Sprawdzenie poprawności aktualnego hasła.
 - * Sprawdzenie zgodności nowego hasła z polem potwierdzenia.
 - * Zapisanie nowego, zaszyfrowanego hasła w tabeli **Użytkownicy**.
- Jeśli wszystkie warunki są spełnione, hasło zostaje zmienione.
- Jeśli wystąpią błędy, użytkownik otrzymuje odpowiedni komunikat:
 - * *"Niepoprawne aktualne hasło."*
 - * *"Nowe hasło nie zgadza się z potwierdzeniem."*

4.1.10 Formularz zmiany numeru telefonu

- **Przeznaczenie:** Umożliwia użytkownikowi zmianę numeru telefonu w systemie.

- **Pola:**

- **Nowy numer telefonu** - wprowadzenie nowego numeru telefonu.

- **Przycisk:**

- **Zmień numer telefonu** - zapisanie nowego numeru w systemie.

- **Powiązania:**

- Po kliknięciu przycisku numer telefonu zostaje zaktualizowany w tabeli **Użytkownicy**.
- Walidacja nowego numeru:

- * Sprawdzenie, czy numer telefonu ma prawidłowy format (np. tylko cyfry, odpowiednia długość).
- W przypadku błędów użytkownik otrzymuje odpowiedni komunikat:
 - * *"Wprowadź prawidłowy numer telefonu."*

4.2 Wizualizacja danych

4.2.1 Lista lotów

Opis: Raport prezentuje listę lotów w systemie, zawierając informacje o numerze lotu, przypisanej linii lotniczej, terminalu, samolocie, miejscu odlotu i celu, a także czasie odlotu i przylotu oraz liczbie rezerwacji. Dodatkowo umożliwia usunięcie lotu.

Numer lotu	Linia lotnicza	Samolot	Terminal	Początek	Cel	Odlot	Przylot	Rezerwacje	Akcje
FR101	Ryanair	Boeing 737	Terminal A	Dublin	Warszawa	2025-01-06 08:00:00	2025-01-06 10:30:00	1/180	Usuń
FR102	Ryanair	Boeing 737	Terminal A	Warszawa	Londyn	2025-01-06 15:00:00	2025-01-06 16:30:00	0/180	Usuń

Rysunek 2: Lista lotów

4.2.2 Lista rezerwacji

Opis: Raport przedstawia szczegóły dotyczące rezerwacji lotów, w tym informacje o pasażerach, klasie miejsca, statusie rezerwacji oraz możliwość ich usunięcia.

Numer rezerwacji	Imię	Nazwisko	Email	Telefon	Klasa	Status	Akcje
1	Jan	Kowalski	jan.kowalski@admin.com	987654321	Ekonomiczna	Potwierdzona	Usuń
2	Jan	Kowalski	jan.kowalski@admin.com	987654321	Biznes	Potwierdzona	Usuń

Rysunek 3: Lista rezerwacji

4.2.3 Lista samolotów

Opis: Raport zawiera szczegóły o samolotach, takie jak ich model, pojemność, przypisana linia lotnicza oraz liczba załogi. Dodatkowo umożliwia usunięcie samolotu.

ID	Model	Pojemność	Linia Lotnicza	Liczba Załogi	Akcje
15	Boeing 737	180	Ryanair	3	Usuń
16	Airbus A320	200	Lufthansa	3	Usuń

Rysunek 4: Lista samolotów

4.2.4 Lista załogi

Opis: Raport przedstawia załogę przypisaną do poszczególnych samolotów wraz z ich rolami, liniami lotniczymi i możliwością usunięcia członka załogi.

ID	Imię	Nazwisko	Rola	Linia Lotnicza	Samolot	Akcje
16	Marek	Wiśniewski	Drugi Pilot	Ryanair	15	Usuń
17	Anna	Nowak	Obsługa Kabiny	Ryanair	15	Usuń

Rysunek 5: Lista załogi

4.2.5 Lista linii lotniczych

Opis: Raport przedstawia listę wszystkich linii lotniczych wraz z ich krajami pochodzenia oraz liczbą przypisanych lotów. Dodatkowo umożliwia usunięcie wybranej linii lotniczej.

ID	Nazwa	Kraj	Liczba lotów	Akcje
19	Ryanair	Irlandia	2	Usuń
20	Lufthansa	Niemcy	2	Usuń

Rysunek 6: Lista linii lotniczych

4.2.6 Lista terminali

Opis: Raport prezentuje szczegóły dotyczące terminali, takie jak ich pojemność, liczba przypisanych lotów oraz opcję usunięcia terminalu.

ID	Nazwa	Pojemność	Liczba lotów	Akcje
36	Terminal A	6	4	Usuń
37	Terminal B	6	4	Usuń

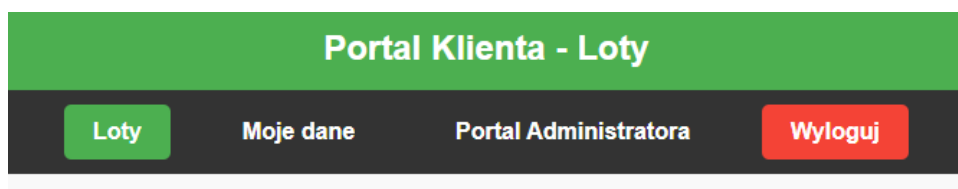
Rysunek 7: Lista terminali

4.3 Zdefiniowanie panelu sterowania aplikacji

4.3.1 Struktura panelu sterowania

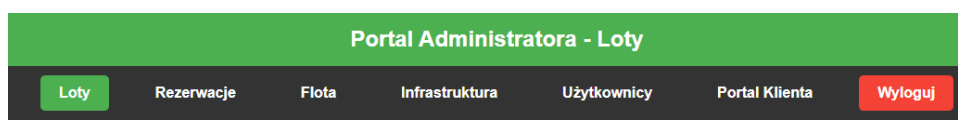
Panel sterowania aplikacji jest podzielony na sekcje dostępne w zależności od roli użytkownika:

- **Portal Klienta:** Dostępny dla użytkowników o roli `klient`. Umożliwia przeglądanie lotów, rezerwację biletów oraz zarządzanie danymi osobowymi.



Rysunek 8: Nagłówek panelu klienta

- **Portal Administratora:** Dostępny dla użytkowników o roli `admin`. Umożliwia zarządzanie lotami, rezerwacjami, flotą, infrastrukturą oraz użytkownikami.



Rysunek 9: Nagłówek panelu administratora

4.3.2 Funkcje panelu sterowania

Portal Klienta:

- Przegląd dostępnych lotów z możliwością wyboru klasy i rezerwacji biletów oraz widok rezerwacji danego klienta.
- Podgląd i edycja danych osobowych użytkownika, w tym zmiana hasła i numeru telefonu.
- Możliwość przejścia do portalu administratora (dla użytkowników z uprawnieniami) oraz wylogowania.

Portal Administratora:

- Dodawanie i usuwanie lotów, rezerwacji, samolotów, członków załogi, linii lotniczych oraz terminali.
- Przegląd szczegółowych raportów dotyczących lotów, infrastruktury, floty, rezerwacji i użytkowników.
- Zarządzanie użytkownikami oraz wylogowanie.

4.3.3 Powiązania i nawigacja w panelu sterowania

Struktura nawigacji: Nawigacja w panelu sterowania realizowana jest za pomocą menu głównego, które dynamicznie dostosowuje się do roli zalogowanego użytkownika.

- **Menu dla klienta:**

- Loty - przekierowanie do widoku dostępnych lotów oraz rezerwacji.
- Moje dane - otwiera widok z danymi osobowymi użytkownika i opcjami edycji.
- Portal Administratora - widoczny tylko dla użytkowników z uprawnieniami administracyjnymi.
- Wyloguj się - umożliwia wylogowanie użytkownika.

- **Menu dla administratora:**

- Loty - zarządzanie lotami.
- Rezerwacje - przegląd i zarządzanie rezerwacjami.
- Flota - zarządzanie samolotami i załogą.
- Infrastruktura - zarządzanie liniami lotniczymi i terminalami.
- Użytkownicy - przegląd i zarządzanie zarejestrowanymi użytkownikami.
- Portal Klienta - przejście do widoku klienta.
- Wyloguj się - wylogowanie użytkownika.

4.3.4 Przepływ danych w panelu sterowania

- Logowanie użytkownika → Dynamiczne dostosowanie menu w zależności od roli.
- Wybranie opcji w menu → Załadowanie odpowiedniej sekcji (np. lista lotów dla klienta lub administratora).
- Wprowadzanie danych w formularzach → Walidacja i zapis danych do bazy.
- Wyświetlanie danych → Pobranie danych z odpowiednich tabel lub widoków (np. loty, rezerwacje, flota, infrastruktura).

4.4 Makropolecenia

4.4.1 Z poziomu panelu sterowania

1. Dodawanie lotu

- **Opis:** Dodanie lotu wymaga wprowadzenia numeru lotu, przypisania linii lotniczej, samolotu, terminalu oraz określenia początkowej i docelowej lokalizacji wraz z czasami odlotu i przylotu.
- **Działanie:**
 - Administrator wypełnia formularz dodawania lotu.
 - Funkcje wbudowane w system automatycznie weryfikują poprawność danych (np. dostępność samolotu, przypisanie załogi, czasy odlotu i przylotu).
 - W przypadku błędu wyzwalacze bazy danych generują odpowiednie komunikaty, np. "Samolot musi mieć przypisanego Kapitana".

2. Dodawanie załogi

- **Opis:** Dodanie członka załogi wymaga podania danych osobowych, roli, przypisania do linii lotniczej i samolotu.
- **Działanie:**
 - Administrator wypełnia formularz dodawania załogi.
 - Funkcje walidujące sprawdzają poprawność imienia i nazwiska oraz przypisania członka załogi do samolotu.
 - System zapewnia integralność danych poprzez wyzwalacze, np. "Samolot musi mieć przypisanego Drugiego Pilota".

3. Usuwanie użytkownika

- **Opis:** Usunięcie użytkownika powoduje automatyczne usunięcie jego rezerwacji.
- **Działanie:**
 - Administrator wybiera użytkownika do usunięcia.
 - Funkcje bazy danych realizują usunięcie użytkownika oraz wszystkich powiązanych z nim rekordów w tabeli **Rezerwacje**.

4.4.2 Makropolecenia w formularzach

1. Automatyczne przypisanie terminalu

- **Opis:** Po dodaniu nowego lotu system automatycznie weryfikuje dostępność terminalu i przypisuje go do lotu.
- **Działanie:**
 - Administrator wypełnia dane lotu w formularzu.
 - Wyzwalacze sprawdzają, czy terminal spełnia wymaganą pojemność i nie jest zajęty.
 - Terminal zostaje przypisany do lotu.

2. Walidacja czasu lotu

- **Opis:** System automatycznie weryfikuje, czy czas przylotu jest późniejszy od czasu odlotu.
- **Działanie:**
 - Administrator wprowadza czasy w formularzu dodawania lotu.
 - Wyzwalacz w bazie danych sprawdza poprawność i zwraca błąd w przypadku niezgodności.

3. Generowanie pełnych danych lotu

- **Opis:** Pełne dane lotu, takie jak linia lotnicza, model samolotu czy liczba rezerwacji, są generowane na podstawie istniejących widoków.
- **Działanie:**
 - Administrator wybiera numer lotu w formularzu.
 - System automatycznie wypełnia brakujące informacje z widoków `widok_loty` i `widok_linie_lotnicze`.

5 Dokumentacja

5.1 Wprowadzanie danych

5.1.1 Ręczne wprowadzanie danych

Opis: Ręczne wprowadzanie danych jest podstawową metodą używaną przez użytkowników systemu zarządzania lotniskiem. Formularze umożliwiają wprowadzenie danych w przejrzysty i intuicyjny sposób, zapewniając kontrolę nad procesem wprowadzania.

Przykłady:

- **Rejestracja nowego użytkownika w formularzu:** Przez formularz rejestruje nowego użytkownika, wprowadzając dane takie jak imię, nazwisko, adres e-mail oraz numer telefonu.
- **Dodanie nowego lotu:** Operator systemu dodaje nowy lot, podając szczegóły, takie jak numer lotu, godzina odlotu i przylotu, trasa lotu oraz przypisany terminal.
- **Dodanie nowej linii lotniczej:** Administrator rejestruje nową linię lotniczą, wprowadzając informacje, takie jak nazwa linii oraz kraj pochodzenia.

Zalety:

- Łatwość użycia dla pracowników.
- Możliwość natychmiastowej korekty błędnych danych.

5.1.2 Automatyczne wprowadzanie danych

Opis: Automatyczne wprowadzanie danych odbywa się za pomocą wyzwalaczy i funkcji wbudowanych. System generuje lub aktualizuje dane w sposób automatyczny, co zapewnia spójność i poprawność informacji w systemie.

Przykłady:

- **Walidacja załogi samolotu:** Wyzwalacz sprawdza, czy każdy samolot ma przypisanego kapitana, drugiego pilota oraz członka obsługi kabiny, zanim lot zostanie zapisany w bazie danych. W przypadku niespełnienia warunków operacja jest przerwana.
- **Walidacja unikalności terminali:** Wyzwalacz weryfikuje, czy nazwa nowego terminalu jest unikalna. W przypadku powtórzenia nazwy operacja jest blokowana.
- **Widok lotów:** Widok prezentuje szczegóły lotów, takie jak numer lotu, linia lotnicza, model samolotu, liczba rezerwacji, początek i cel podróży oraz czas odlotu i przylotu. Widok jest wykorzystywany do generowania raportów i przeglądania danych w systemie.
- **Widok rezerwacji dla lotu:** Widok umożliwia operatorowi systemu przegląd rezerwacji przypisanych do konkretnego lotu, zawierając takie informacje jak dane pasażera, klasa miejsca i status rezerwacji.

Zalety:

- Minimalizacja ryzyka popełnienia błędu przez człowieka.
- Zwiększenie wydajności obsługi systemu.
- Zachowanie integralności i spójności danych.

5.2 Dokumentacja użytkownika

5.2.1 Rejestracja użytkownika

1. Przejdź na stronę rejestracji, klikając przycisk **Zarejestruj się** w menu głównym.
2. Wypełnij formularz, podając następujące dane:
 - **Imię i nazwisko** - wprowadź swoje dane osobowe.
 - **Adres e-mail** - musi być unikalny w systemie.
 - **Numer telefonu** - kontaktowy numer telefonu.
 - **Hasło** - zabezpieczenie dostępu do konta.
 - **Rola użytkownika** - wybierz opcję **Klient** lub **Administrator**.
3. Kliknij przycisk **Zarejestruj się**.
4. Po rejestracji otrzymasz potwierdzenie i możliwość przejścia na stronę logowania.

5.2.2 Logowanie do systemu

1. Przejdź na stronę logowania, klikając przycisk **Zaloguj się** w menu głównym.
2. Wprowadź dane logowania:
 - **Adres e-mail** - podany podczas rejestracji.
 - **Hasło** - wprowadzone przy tworzeniu konta.
3. Kliknij przycisk **Zaloguj się**.
4. W zależności od przypisanej roli zostaniesz przekierowany na odpowiedni widok:
 - **Klient:** Możliwość przeglądania lotów, rezerwacji biletów i edycji danych osobowych.
 - **Administrator:** Zarządzanie lotami, terminalami, liniami lotniczymi, załogą oraz użytkownikami.

5.2.3 Korzystanie z aplikacji

Dla klientów:

1. **Przeglądanie lotów oraz rezerwacji:**
 - Na stronie głównej widoczne są dostępne loty.
 - Na stronie głównej widoczne są wszystkie rezerwacje użytkownika.
2. **Rezerwacja biletu:**
 - Wybierz lot, wybierz klasę i kliknij **Kup bilet**.
 - rezerwacja pojawi się w tabeli **Moje rezerwacje**.
3. **Edycja danych osobowych:**
 - Przejdź do sekcji **Moje dane**, aby zmienić numer telefonu lub hasło.

Dla administratorów:

1. **Dodawanie nowego lotu:**
 - Wypełnij formularz w sekcji **Dodaj lot**, podając numer lotu, czasy odlotu i przylotu, trasę oraz przypisane terminale i samoloty.
2. **Zarządzanie terminalami:**
 - W sekcji **Infrastruktura** możesz dodawać i usuwać terminale oraz linie lotnicze.
3. **Zarządzanie załogą i samolotami:**
 - W panelu **Flota** możesz dodawać i usuwać członków załogi oraz samoloty.

5.2.4 Obsługa błędów i komunikatów

- W przypadku błędów, takich jak brak wymaganych danych, system wyświetli odpowiednie komunikaty, np.:
 - Czas przylotu musi być późniejszy niż czas odlotu.
 - Numer terminalu jest już zajęty.

5.2.5 Wylogowanie

1. Kliknij przycisk Wyloguj się w menu głównym.
2. System zakończy Twoją sesję i przekieruje na stronę logowania.

5.3 Opracowanie dokumentacji technicznej

Dokumentacja techniczna została opracowana w postaci komentarzy funkcji w pliku `functions.php` oraz fragmentów kodu w reszcie plików.