

Specyfikacja wymagań dla procesu obsługi technicznej awarii i opóźnień

1. Ogólny opis procesu biznesowego:

a. Ogólny opis procesu biznesowego oraz opis wskaźników wydajności generowanych przez ten proces, możliwe obecne problemy analityczne.

Awarie samolotu mogą być odkryte przez załogę pokładową przed, w trakcie lub po podróży lub podczas kontroli technicznej przeprowadzanej przez mechaników zatrudnionych przez linie lotnicze. W przypadku awarii, które uniemożliwiają przewiezienie pasażerów, używany jest samolot zastępczy, a uszkodzony samolot jest naprawiany jak najszybciej. Naprawy, w zależności od rodzaju defektu, mogą być przeprowadzane przez serwis lotniska, mechaników zatrudnionych przez linię lotniczą, specjalistyczną firmę lub serwis producenta samolotu. Każda, nawet drobna awaria jest zgłaszana do systemu monitorowania awarii i opóźnień. Opóźnienia są również przechowywane w tym samym systemie. System ten nazywa się SMAO (System monitorowania awarii i opóźnień). Po każdej naprawie lub opóźnieniu tworzony jest raport. Raport zawiera informacje na temat przyczyny, czasu naprawy oraz kosztu naprawy i kto ją przeprowadził. System przechowuje informacje o naprawach wraz z usterkami, do których się odnoszą.

Cele do osiągnięcia:

Zmniejszenie łącznej liczby awarii samolotów o 1% każdego roku.

Systematyczne zmniejszenie łącznych wydatków na obsługę awarii samolotów o 0,1% miesięcznie.

b. Typowe pytania:

- Ile kosztowały naprawy awarii w poprzednim miesiącu?
- Jak wiek poszczególnych samolotów wpływa na ich częstotliwość awarii?
- Pobierz koszt napraw dla każdego modelu konkretnego producenta w zeszłym roku.

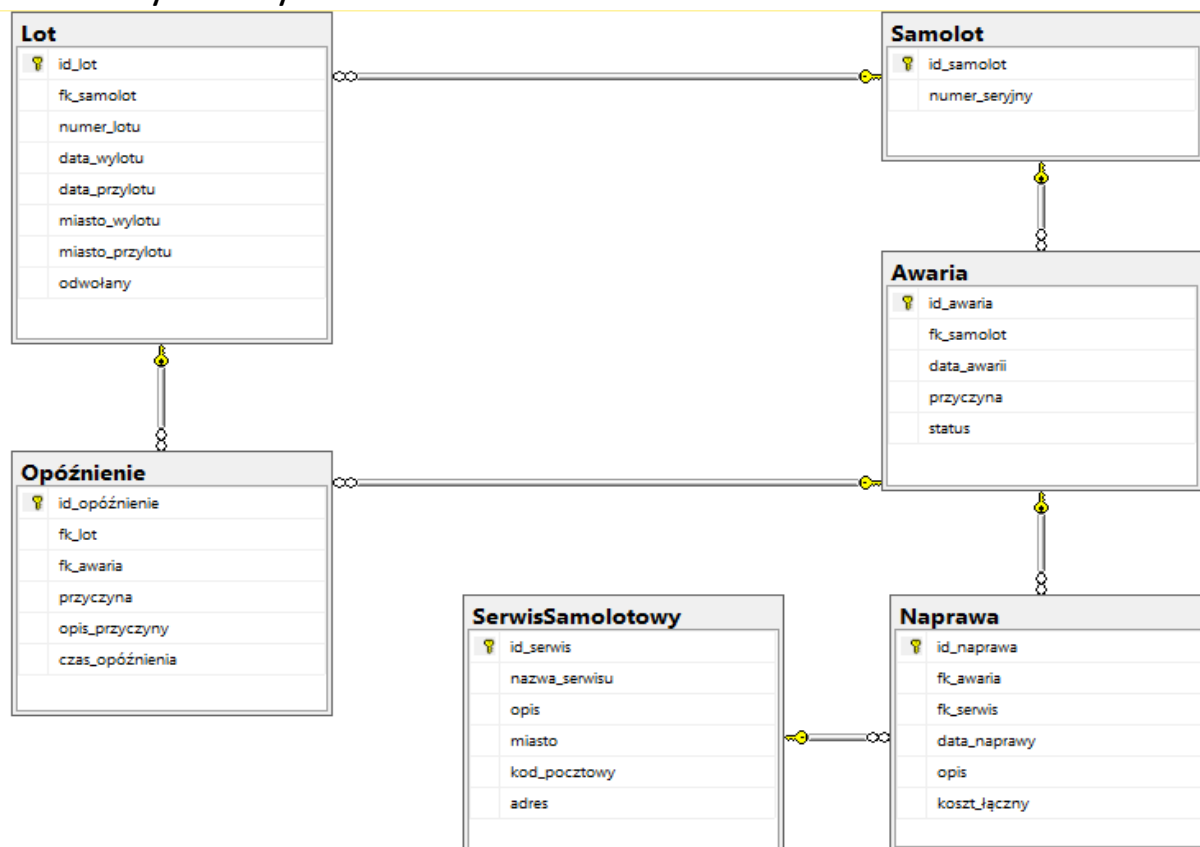
- Jakie były dwie najczęstsze przyczyny awarii samolotów w bieżącym roku?
- Ile awarii miał samolot o określonym numerze seryjnym?
- Pobierz łączny czas opóźnień według miesięcy w ciągu ostatnich trzech lat.
- Ile opóźnień spowodował konkretny model samolotu w zeszłym roku.
- Ile opóźnień miały 5 najstarszych samolotów?
- Jaki był łączny czas opóźnienia w tym miesiącu i w poprzednim miesiącu?

c. Źródła danych

Raporty o awariach i naprawach oraz opóźnieniach trafiają do systemu komputerowego, wraz z informacjami o tym, do którego samolotu się odnoszą i kto dokonał naprawy. Samolot jest identyfikowany przez numer seryjny nadany przez producenta, a serwis, który przeprowadził naprawę, jest identyfikowany przez nazwę serwisu. Ponadto szczegóły samolotów zakupionych przez linie lotnicze są przechowywane w pliku .csv.

2. Struktury źródeł danych:

Baza danych w systemie SMAO:



Drugie źródło danych to plik "Samoloty.csv" - zawiera informacje o samolotach należących do naszej linii lotniczej.

Nazwa tabeli	Atrybut	TYP ATRYBUTU	OPIS
Samolot – tabela z informacjami o samolotach (szczegółowe dane znajdują się w pliku .csv)			
	id_samolot	INT auto-generated	Automatycznie generowane ID, główny klucz
	numer_seryjny	VARCHAR(64) NOT NULL unique	Unikalny numer samolotu nadany przez producenta. Ten sam numer znajduje się w pliku .csv.
SerwisSamolotowy - tabela z informacjami o naprawach lub serwisach naprawczych.			

	id_serwis	INT auto-generated	Automatycznie generowane ID, główny klucz
	nazwa_serwisu	VARCHAR(64) NOT NULL unique	Nazwa technicznego serwisu, który dokonał naprawy samolotu
	opis	VARCHAR(254) optional	Dodatkowy opis warsztatu w formie tekstowej. To pole może być puste.
	miasto	VARCHAR(64) NOT NULL	Miasto, w którym znajduje się serwis
	kod_pocztowy	VARCHAR(64) NOT NULL	Kod pocztowy obszaru, w którym znajduje się serwis
	adres	VARCHAR(64) NOT NULL	Szczegółowe informacje o adresie (Ulica, numer budynku)
Lot - tabela z informacjami o zrealizowanych lotach. Jeśli samolot ulegnie awarii i nie może wystartować, lot jest oznaczony jako 'anulowany', a opóźnienia dotyczą tego anulowanego lotu. Następnie nowy samolot realizuje ten lot (dodawany jest nowy wpis do tabeli "Lot", bez opóźnienia)			
	id_lot	INT auto-generated	Automatycznie generowane ID, główny klucz
	fk_samolot	INT NOT NULL	Klucz obcy. Wskazuje, który samolot był używany do lotu.
	numer_lotu	VARCHAR(32) NOT NULL	Numer lotu - umożliwia łatwą identyfikację trasy
	data_wylotu	DATETIME NOT NULL	Data wylotu (YYYY-MM-DD hh:mm:ss)
	data_przylotu	DATETIME NOT NULL	Data przylotu (YYYY-MM-DD hh:mm:ss)

	miasto_wylotu	VARCHAR(32) NOT NULL	Wskazuje miasto początku podróży
	miasto_przylotu	VARCHAR(32) NOT NULL	Wskazuje miasto docelowe podróży
	odwołany	BIT NOT NULL	Wartość 1 lub 0, która będzie oznaczała jeżeli samolot został odwołany z powodu awarii lub nie
Awarye - w tabeli zapisane są wszystkie usterki, które miały miejsce w naszym zespole lotniczym.			
	id_awaria	INT auto-generated NOT NULL	Automatycznie generowane ID, klucz główny
	fk_samolot	INT NOT NULL	Klucz obcy. Informuje nas, który samolot dotknęła awaria.
	data_awari	DATETIME NOT NULL	Data wystąpienia awarii (YYYY-MM-DD hh:mm:ss)
	przyczyna	VARCHAR(64) NOT NULL	Zawiera opis przyczyny awarii
	status	VARCHAR(64) NOT NULL	Możliwe wartości: "naprawione" lub "nienaprawione"
Opóźnienie - tabela przechowująca informacje o poszczególnych opóźnieniach			
	id_opóźnienie	INT auto-generated NOT NULL	Automatycznie generowane ID, główny klucz
	fk_lot	INT NOT NULL	Klucz obcy. Odnosi się do opóźnionego lotu
	fk_awaria	INT optional	Opcjonalny klucz obcy. Jeśli przyczyną było awaria - to pole daje dostęp do ID awarii. W przeciwnym razie jest puste.
	przyczyna	VARCHAR(254)	Przyjmuje jedną z wartości: złe warunki pogodowe, awaria samolotu, incydent na pokładzie, inne

	opis_przyczyny	VARCHAR(254)	Zawiera dodatkowy, szczegółowy opis przyczyny opóźnienia
	czas_opóźnienia	INT NOT NULL	Liczba wyrażająca (w minutach) całkowity czas opóźnienia
Naprawa - pozwala sprawdzić wszystkie przeprowadzone naprawy naszych samolotów			
	id_naprawa	INT auto-generated NOT NULL	Automatycznie generowane ID, główny klucz
	fk_awaria	INT NOT NULL	Klucz obcy. Umożliwia określenie ID naprawionej awarii
	fk_serwis	INT NOT NULL	Klucz obcy. Pozwala dowiedzieć się, który serwis przeprowadził naprawę.
	data_naprawy	DATETIME NOT NULL	Data, kiedy naprawa została zakończona (YYYY-MM-DD hh:mm:ss)
	opis	VARCHAR(254)	Opis przeprowadzonych napraw
	koszt_łączy	INT NOT NULL	Kwota (w złotych), która została zapłacona za naprawę

Plik "Samoloty.csv":

	model	numer_seryjny	liczba_miejsc	producent	data_produkcji
opis	Model samolotu.	Numer seryjny nadany przez producenta. Pozwala nam zidentyfikować samolot w powyższej bazie danych.	Całkowita liczba miejsc w samolocie	Firma, która wyprodukowała samolot.	Data zakończenia produkcji

--	--	--	--	--	--

	data_zakupu	koszt_zakupu	liczba_miejsc	całkowita_waga
opis	Data zakupu.	Kwota zapłacona za samolot (w złotych).	Liczba miejsc zainstalowanych w samolocie.	Całkowita waga samolotu (bez pasażerów).

3. Scenariusze problemów analitycznych

A. Dlaczego koszty naprawy awarii samolotów wzrosły/spadły w tym roku?

1. Klasyfikuj wiek samolotów wraz z liczbą awarii, jakie miały.
2. Ile kosztowały naprawy awarii w tym roku, a ile w poprzednim roku?
3. Porównaj liczbę awarii spowodowanych przez samoloty różnych producentów z całkowitą liczbą tych samolotów w ciągu ostatnich trzech lat.
4. Ile awarii miał samolot o określonym numerze seryjnym w zeszłym roku?
5. Jakie były dwie najczęstsze przyczyny awarii samolotów w tym roku?
6. Czy odległości pokonywane przez samoloty wpływają na liczbę awarii?
(Potrzebujemy dodać nowe dane - pole z odległością między miastem początkowym a miejscem docelowym.)
7. Jak rozmiar samolotu (określony przez liczbę miejsc) wpływa na koszty naprawy?
8. Jakie serwisy naprawcze generują najwyższe koszty napraw w tym roku?

B. Jak zmieniła się liczba opóźnień w porównaniu z poprzednim miesiącem?

1. Jaki był łączny czas opóźnień (w godzinach) w tym miesiącu i w poprzednim miesiącu?
2. Klasyfikuj miesiące roku i liczbę opóźnień, które wystąpiły podczas nich.
3. Porównaj liczbę opóźnień z powodu awarii i warunków pogodowych w poprzednim miesiącu.

4. Ile opóźnień (w minutach) spowodowały samoloty konkretnego producenta w tym i w poprzednim miesiącu?
5. Ile opóźnień miały 5 najstarszych samolotów?
6. Czy loty z średnią oceną poniżej 75% miały więcej opóźnień niż te z wyższą oceną?
(Nie mamy informacji o ocenach klientów - musimy zmienić proces, zbierać opinie klientów i dodać informacje o średniej ocenie gdzieś indziej.)
7. Czy większe samoloty (określone przez liczbę miejsc) są częściej opóźniane niż mniejsze samoloty w tym miesiącu?
8. Czy istnieją serwisy naprawcze, których naprawione samoloty częściej doświadczają opóźnień?

4. Dane potrzebne do problemów analitycznych

A. Problem analityczny: "Dlaczego koszty naprawy awarii samolotów wzrosły/spadły w tym roku?"

1. Klasyfikuj wiek samolotów wraz z liczbą awarii, jakie miały.

Baza danych: tablica "Samolot" – kolumny: "numer_seryjny", "id_samolot"; tablica "Awaria" – kolumna: "fk_samolot"

Plik csv: kolumna: "numer_seryjny", "data_produkcji"

2. Ile kosztowały naprawy awarii w tym roku, a ile w poprzednim roku?

Baza danych: tablica "Naprawa" – kolumny: "koszt_łączny", "data_naprawy"

3. Porównaj liczbę awarii spowodowanych przez samoloty różnych producentów z całkowitą liczbą tych samolotów w ciągu ostatnich trzech lat.

Baza danych: tablica "Samolot" – kolumny: "numer_seryjny", "id_samolot";
tablica "Awaria" – kolumna: "fk_samolot"

Plik csv: kolumny: "numer_seryjny", "producent"

4. Ile awarii miał samolot o określonym numerze seryjnym w zeszłym roku?

Baza danych: tablica "Samolot" – kolumny: "numer_seryjny", "id_samolot"; tablica "Awaria" – kolumny: "fk_samolot", "data_awarii"

5. Jakie były dwie najczęstsze przyczyny awarii samolotów w tym roku?

Baza danych: tablica "Awaria" – kolumny: "przyczyna", "data_awarii"

6. Czy odległości pokonywane przez samoloty wpływają na liczbę awarii?

(Potrzebujemy dodać nowe dane - pole z odległością między miastem początkowym a miejscem docelowym.)

Baza danych: tablica "Samolot" – kolumna: "id_samolot"; tablica "Lot" – kolumny: "fk_samolot", "miasto_wylotu", "miasto_przylotu", "odwołany"; tablica "Awaria" – kolumna: "fk_samolot"

Musimy uzyskać dane o odległościach między lotniskami.

Przykładowe źródło: <https://www.greatcirclemapper.net/>

7. Jak rozmiar samolotu (określony przez liczbę miejsc) wpływa na koszty naprawy?

Baza danych: tablica „Samolot” – kolumny: „numer_seryjny”, „id_samolot”; tablica „Naprzwa” - kolumny: "fk_awaria", "koszt_łączny"; tablica „Awaria” – kolumna: „fk_samolot”

Plik csv: Kolumny: „numer_seryjny”, "liczba_miejsc"

8. Jakie serwisy naprawcze generują najwyższe koszty napraw w roku?

Baza danych: tablica „Naprawa” – kolumny: „fk_serwis”, „koszt_łączny”; tablica „SerwisSamolotowy” – kolumna: „nazwa_serwisu”

B. **Problem analityczny: " Jak zmieniła się liczba opóźnień w porównaniu z poprzednim miesiącem? "**

1. Jaki był łączny czas opóźnień (w godzinach) w tym miesiącu i w poprzednim miesiącu?

Baza danych: tablica "Opóźnienie" – kolumny: "czas_opóźnienia", "fk_lot"; tablica "Lot" – kolumny: "id_lot", "data_wylotu"

2. Klasyfikuj miesiące roku i liczbę opóźnień, które wystąpiły podczas nich.

Baza danych: tablica "Opóźnienie" – kolumna: "fk_lot"; tablica "Lot" – kolumny: "id_lot", "data_wylotu"

3. Porównaj liczbę opóźnień z powodu awarii i warunków pogodowych w poprzednim miesiącu.

Baza danych: tablica "Opóźnienie" – kolumny: "fk_lot", "przyczyna"; tablica "Lot" – kolumny: "id_lot", "data_wylotu"

4. Ile opóźnień (w minutach) spowodowały samoloty konkretnego producenta w tym i w poprzednim miesiącu?

Baza danych: tablica "Opóźnienie" – kolumny: "fk_lot", "przyczyna"; tablica "Lot" – kolumny: "id_lot", "data_wylotu", "fk_samolot"; tablica "Samolot" – kolumny: "id_samolot", "numer_seryjny"

Plik csv: kolumny: "numer_seryjny", "producent"

5. Ile opóźnień miały 5 najstarszych samolotów?

Baza danych: tablica "Opóźnienie" – kolumny: "fk_lot", "przyczyna"; tablica "Lot" – kolumny: "id_lot", "fk_samolot"; tablica "Samolot" – kolumny: "id_samolot", "numer_seryjny"

Plik csv: kolumny: "numer_seryjny", "data_produkcji"

6. Czy loty z średnią oceną poniżej 75% miały więcej opóźnień niż te z wyższą oceną?

Baza danych: tablica "Opóźnienie" – kolumny: "fk_lot", "czas_opóźnienia"; tablica "Lot" – kolumna: "id_lot"

Musimy stworzyć ankietę, która pozwoli klientom ocenić warunki lotu.

Przykład:

- Jak oceniasz warunki lotu? (od 0 do 10)
- Jak oceniasz punktualność lotu? (od 0 do 10)
- Jak oceniasz cenę biletu? (od 0 do 10)

Średnia arytmetyczna trzech liczb * 100% = ocena

Ankieta jest wysyłana do co dwudziestego klienta, który zakupił bilet w systemie rezerwacji online (pod warunkiem, że jego lot się odbył).

7. Czy większe samoloty (określone przez liczbę miejsc) są częściej opóźniane niż mniejsze samoloty w tym miesiącu?

Baza danych: tablica „Lot” – kolumny: „fk_samolot”, „id_lot”; tablica „Opóźnienie” – kolumna: „fk_lot”

Plik csv: kolumny „numer_seryjny”, „liczba_miejsc”

8. Czy istnieją serwisy naprawcze, których naprawione samoloty częściej doświadczają opóźnień?

Baza danych: tablica „Naprawa” - kolumny: "fk_serwis", "id_naprawa";

Tablica „SerwisSamolotowy” - kolumna: "nazwa_serwisu"; tablica „Awaria” -

kolumna: "fk_samolot"; tablica „Lot” - kolumny: "fk_samolot", "odwołany"; tablica „Opóźnienie” - kolumna: "fk_lot"