

Taras Shuliakevych
Indeks: 196615
Grupa: 1/1
Kod Terminu: piątek_12

Temat projektu

15. Samoloty, producenci samolotów i linie lotnicze, które używają tych samolotów

Opis projektu

Tworzenie bazy danych do monitorowania i analizy dostępnych na rynku samolotów w celu optymalizacji floty linii lotniczych

Szczegółowy opis projektu

Projekt został zlecony przez przedstawiciela Międzynarodowej Organizacji Lotnictwa Cywilnego (dalej: MOLC). Celem bazy danych jest stworzenie wygodnego systemu monitoringu dostępnych na rynku samolotów aby ułatwić zarządzanie flotami poszczególnych linii lotniczych (dalej. LL). Klient wymaga, żeby baza danych zawierała dane o samolotach (mianowicie: cena, pojemność pasażerów, zasięg lotu, wymiary, stan, dostępność oraz model), raporty o stanie technicznym (kiedy i co się zepsuło, kiedy), historię transakcji poszczególnych samolotów (kiedy się kupiło, za ile), pracownikach obsługujących pewien samolot.

Z bazy danych korzystać będzie personel kilku działów LL, a także producenci samolotów. Przykładowe zastosowania bazy danych:

- * Dział Planowania Floty (dalej. DPF) analizuje dostępne modele samolotów na rynku, prognozuje potrzeby LL, poszukuje pasujące samoloty (te, które najlepiej spełnią cele operacyjne)
- * Dział Inżynierii zbiera dane o stanie technicznym samolotów, wybranych do potencjalnego zakupu przez DPF, podejmuje decyzje o zakupie
- * Dział Finansowy kontaktuje się z producentem wybranego samolotu, zamawia go, śledzi za użytymi środkami

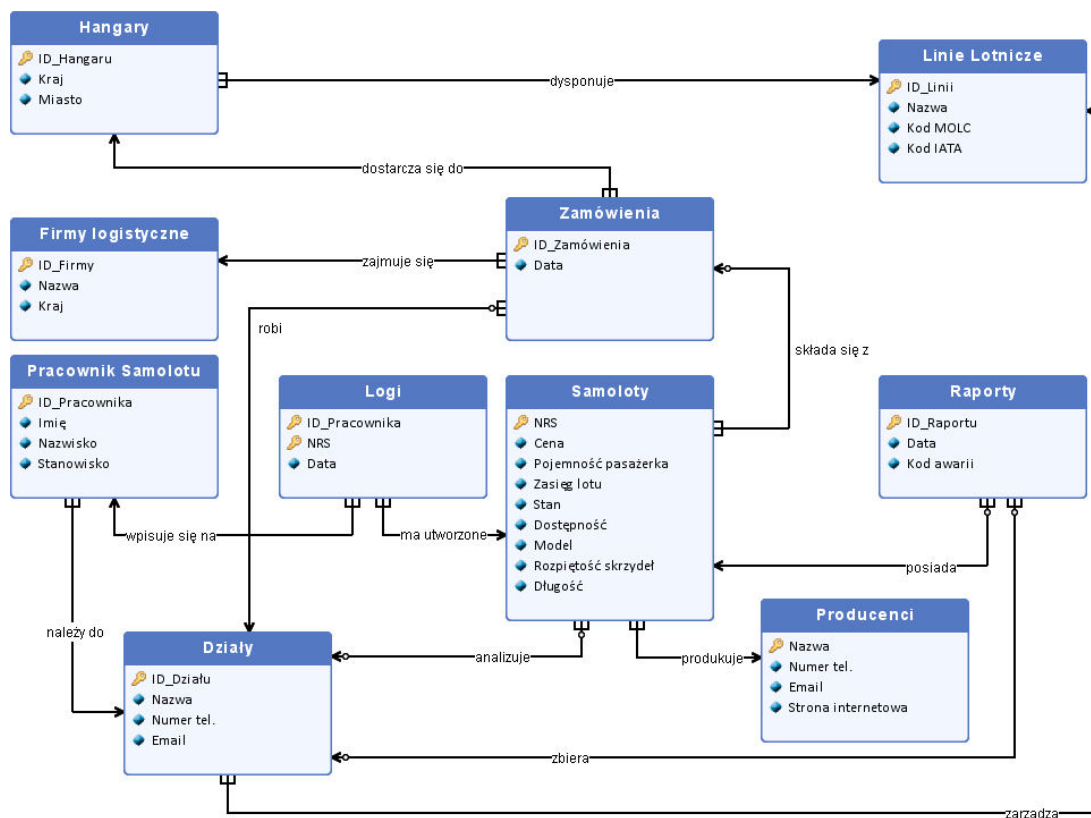
Przykładowe zapytania do bazy danych:

- * Pokaż listę dostępnych samolotów na rynku spełniających kryteria X, Y, Z
- * Pokaż historię transakcji samolotów od roku X do roku Y
- * Pokaż pojemność pasażerską samolotu X
- * Pokaż historię napraw samolotu X za rok Y
- * Pokaż aktualne położenie samolotu X

Wykluczenia:

- * Baza danych nie będzie przetwarzać informacji o pasażerach LL
- * Nie będzie przechowywać informacji o cenach biletów lotniczych
- * Nie będzie obsługiwać operacji związanych z bieżącym ruchem lotniczym i kontrolą lotów

ERD Diagram



Opis zbioru encji

Samoloty

Tabela zawierająca dane na temat samolotów. Każdy samolot ma unikalny identyfikator NRS, który jest jego kluczem głównym. Encja jest dodawana do zbioru przy wystawieniu ogłoszenia o sprzedaży samolotu przez producenta i jest usuwana w przypadku katastrofy lotniczej, zepsucia lub eksploatacji ponad 25 lat. Liczność: 1 mln.

Nazwa NRS	Klucz główny Tak	Typ/Dziedzina	Opis
		Ciąg znaków o stałej długości w 20 znaków, tylko cyfry dozwolone	Liczba definiująca unikatowy kod samolotu
Cena	Nie	Liczba całkowita w przedziale od 1 mln. do 1 mld.	Liczba określająca cenę samolotu
Pojemność pasażerka	Nie	Liczba całkowita w przedziale od 100 do 1000	Liczba określająca ilość pasażerów, które się zmieszczą w samolocie
Zasięg lotu	Nie	Liczba całkowita w przedziale od 300 do 7000	Liczba określająca jak daleko (w km.) może polecieć samolot
Stan	Nie	Ciąg znaków w przedziale od 4 do 7, tylko opcje "Nowy" bądź "Używany" dozwolone	Ciąg znaków określający stan samolotu
Dostępność	Nie	Ciąg znaków w przedziale od 7 do 8, tylko opcje "Sprzedaż" bądź "Wynajem" dozwolone	Ciąg znaków określający dostępność samolotu
Model	Nie	Ciąg znaków w przedziale od 6 do 30, łacińskie litery case insensitive, znaki specjalne dozwolone	Ciąg znaków określający model samolotu
Rozpiętość skrzydeł	Nie	Liczba całkowita w przedziale od 10 do 200	Liczba określająca rozpiętość skrzydeł samolotu

Długość	Nie	Liczba całkowita w przedziale od 30 do 150	Liczba określająca długość samolotu
---------	-----	--	-------------------------------------

Zamówienia

Tabela zawierająca dane na temat zamówień zleconych przez linię lotniczą. Każde zamówienie ma unikalny identyfikator, który jest jego kluczem głównym. Encja jest dodawana do zbioru przy złożeniu zamówienia przez linię lotniczą i nie jest usuwana. Liczność: 1 mln.

Nazwa	Klucz główny	Typ/Dziedzina	Opis
ID_Zamówienia	Tak	Ciąg znaków o stałej długości w 15 znaków, tylko cyfry dozwolone	Liczba definiująca unikatowy kod zamówienia
Data	Nie	Ciąg znaków o formacie "YYYY/MM/DD", minimalna wartość to "2000/01/01"	Data kiedy odbył się zakup samolotu

Raporty

Tabela zawierająca dane na temat raportów o samolotach. Każdy raport ma unikalny identyfikator, który jest jego kluczem głównym. Encja jest dodawana do zbioru po znalezieniu problemów technicznych związanych z tym samolotem i jest usuwana wtedy, kiedy samolot, z którym raport ten jest skojarzony, przestał istnieć fizycznie lub osiągnięto termin eksploatacji - z samolotu nie można korzystać, więc raporty stają się niepotrzebne. Liczność: 10 mln.

Nazwa	Klucz główny	Typ/Dziedzina	Opis
ID_Raportu	Tak	Ciąg znaków o stałej długości w 15 znaków, tylko cyfry dozwolone	Liczba definiująca unikatowy kod raportu o stanie technicznym samolotu
Data	Nie	Ciąg znaków o formacie "YYYY/MM/DD", minimalna wartość to "2000/01/01"	Data kiedy raport został utworzony
Kod awarii	Nie	Ciąg znaków o stałej długości w 10 znaków, tylko cyfry dozwolone	Liczba definiująca co zostało zepsute w samolocie

Producenci

Tabela zawierająca dane na temat producentów samolotów. Każdy producent ma unikalną nazwę, która jest jego kluczem głównym. Encja jest dodawana do zbioru po utworzeniu

pierwszego ogłoszenia o sprzedaży samolotu i nie jest usuwana. Liczność: 5.

Nazwa	Klucz główny	Typ/Dziedzina	Opis
Nazwa	Tak	Ciąg znaków o długości z przedziału od 10 do 30 znaków, tylko litery łacińskie, znak cudzysłów i znak myślnik dozwolone	Ciąg znaków określający nazwę firmy
Numer tel.	Nie	Ciąg znaków o długości z przedziału od 9 do 20, tylko cyfry i znak plus dozwolone	Liczba określająca numer telefonu do biura producenta
Email	Nie	Ciąg znaków o długości z przedziału od 11 do 40, tylko małe litery łacińskie, cyfry, znak kropki, znak małpy, znak podkreślenia dozwolone	Ciąg znaków określający email do biura producenta
Strona internetowa	Nie	Ciąg znaków o długości z przedziału od 8 do 40, tylko małe litery łacińskie, cyfry, znak kropki, znak ukośnika, znak małpy, znak podkreślenia, znak dwukropka dozwolone	Ciąg znaków określający link do strony internetowej producenta

Firmy logistyczne

Tabela zawierająca dane na temat firm logistycznych. Każdą firmę logistyczną określa jej unikatowy identyfikator, który jest jej kluczem głównym. Encja jest dodawana do zbioru przy złożeniu zamówienia przez linię lotniczą i nie jest usuwana. Liczność: 25.

Nazwa	Klucz główny	Typ/Dziedzina	Opis
ID_Firmy	Tak	Ciąg znaków o stałej długości	Liczba definiująca unikatowy kod firmy logistycznej

Nazwa	Nie	w 15 znaków, tylko cyfry dozwolone Ciąg znaków o długości z przedziału od 10 do 50 znaków, tylko litery łacińskie, znak cudzysłów i znak myślnik dozwolone	Ciąg znaków określający nazwę firmy
Kraj	Nie	Ciąg znaków o długości z przedziału od 5 do 25 znaków, tylko litery łacińskie dozwolone	Ciąg znaków określający nazwę kraju, w którym położona jest firma

Hangary

Tabela zawierająca dane na temat hangarów którymi dysponuje linia lotnicza. Każdy hangar ma unikalny identyfikator który jest jego kluczem głównym. Encja jest dodawana do zbioru przy zakupie pierwszego samolotu przez linię lotniczą bądź przy zakupie hangaru i nie jest usuwana. Liczność: do 500000.

Nazwa	Klucz główny	Typ/Dziedzina	Opis
ID_Hangaru	Tak	Ciąg znaków o stałej długości w 15 znaków, tylko cyfry dozwolone	Liczba definiująca unikatowy kod hangaru
Kraj	Nie	Ciąg znaków o długości z przedziału od 5 do 25 znaków, tylko litery łacińskie dozwolone	Ciąg znaków określający nazwę kraju, w którym położony jest hangar
Miasto	Nie	Ciąg znaków o długości z przedziału od 5 do 25 znaków, tylko litery łacińskie dozwolone	Ciąg znaków określający nazwę miasta, w którym położony jest hangar

Działy

Tabela zawierająca dane na temat działów linii lotniczych. Każdy dział ma unikalny identyfikator, który jest jego kluczem głównym. Encja jest dodawana do zbioru równoległe z encją linii lotniczej i nie jest usuwana. Liczność: 15000.

Nazwa	Klucz główny	Typ/Dziedzina	Opis
ID_Działu	Tak	Ciąg znaków o stałej długości w 15 znaków, tylko cyfry dozwolone	Liczba definiująca unikatowy kod działu
Nazwa	Nie	Ciąg znaków o długości z przedziału od 15 do 50, tylko litery łacińskie dozwolone	Ciąg znaków określający nazwę działu
Numer tel.	Nie	Ciąg znaków o długości z przedziału od 9 do 20, tylko cyfry i znak plus dozwolone	Liczba określająca numer telefonu do biura działu
Email	Nie	Ciąg znaków o długości z przedziału od 11 do 40, tylko małe litery łacińskie, cyfry, znak kropki, znak małpy, znak podkreślenia dozwolone	Ciąg znaków określający email do biura działu

Linie Lotnicze

Tabela zawierająca dane na temat linii lotniczych. Każdą linię lotniczą określa jej unikatowy identyfikator, który jest jej kluczem głównym. Encja jest dodawana do zbioru zaraz po uruchomieniu bazy danych MOLC (wszystkie linie lotnicze istniejące w świecie są członkami tej organizacji) i nie jest usuwana. Liczność: 5000.

Nazwa	Klucz główny	Typ/Dziedzina	Opis
ID_Linii	Tak	Ciąg znaków o stałej długości w 15 znaków, tylko cyfry dozwolone	Liczba definiująca unikatowy kod linii lotniczej
Nazwa	Nie	Ciąg znaków o długości z przedziału od 5 do 50 znaków, tylko litery łacińskie, znak cudzysłów i znak myślnik dozwolone	Ciąg znaków definiujący nazwę firmy

Kod MOLC	Nie	Ciąg znaków o stałej długości w 4 znaki, tylko duże litery łacińskie dozwolone	Ciąg znaków definiujący kod, określający lokalizację linii lotniczej
Kod IATA	Nie	Ciąg znaków o stałej długości w 3 znaki, tylko duże litery łacińskie dozwolone	Ciąg znaków definiujący kod lotniska, w którym znajduje się linia lotnicza

Pracownik Samolotu

Tabela zawierająca dane na temat pracowników pewnego samolotu. Każdy pracownik ma unikalny identyfikator który jest jego kluczem głównym. Encja jest dodawana do zbioru zaraz po dostawie samolotu do hangaru i nie jest usuwana. Liczność: 1 mln.

Nazwa	Klucz główny	Typ/Dziedzina	Opis
ID_Pracownika	Tak	Ciąg znaków o stałej długości w 15 znaków, tylko cyfry dozwolone	Liczba definiująca unikatowy kod pracownika
Imię	Nie	Ciąg znaków o długości z przedziału od 3 do 15, tylko litery łacińskie dozwolone	Ciąg znaków określający imię pracownika
Nazwisko	Nie	Ciąg znaków o długości z przedziału od 2 do 30, tylko litery łacińskie dozwolone	Ciąg znaków określający nazwisko pracownika
Stanowisko	Nie	Ciąg znaków o długości z przedziału od 5 do 30, tylko litery łacińskie dozwolone	Ciąg znaków określający stanowisko pracownika

Logi

Tabela zawierająca dane na temat historii korzystania z samolotu przez pracowników linii lotniczych, tzw. "logów". Kluczem jest klucz naturalny złożony z identyfikatora pracownika i NRS samolotu. Encja jest dodawana do zbioru po każdej zmianie roboczej pracownika obsługującego ten samolot i jest usuwana wtedy kiedy usuwana jest encja "Samoloty".
Liczność: 25 mln.

Nazwa	Klucz główny	Typ/Dziedzina	Opis
ID_Pracownika	Tak	Ciąg znaków o	Liczba definiująca unikatowy kod pracownika

NRS	Tak	stałej długości w 15 znaków, tylko cyfry dozwolone Ciąg znaków o stałej długości w 15 znaków, tylko cyfry dozwolone	Liczba definiująca unikatowy kod samolotu
Data	Nie	Ciąg znaków o formacie "YYYY/MM/DD", minimalna wartość to "2000/01/01"	Data kiedy pracownik obsługiwał samolot

Opis związków

Nazwa	Zbiór encji 1	Zbiór encji 2	Liczność związku	Opis
posiada	Raporty	Samoloty	0..n : 1	Związek przyporządkowuje raport do samolotu, który go posiada. Potrzebny jest, żeby móc odczytać historie awarii danego samolotu. Liczność jest taka dlatego, że samolot może mieć kilka różnych awarii różnych części, wyposażenia, itd w ciągu eksploatacji; jeden raport jest nadany jednemu samolotowi, bo występuje na jednym samolocie. Związek ten jest tworzony kiedy coś w samolocie się zepsuło i nie może być usunięty (chyba że nastąpił błąd podczas tworzenia raportu). Opcjonalność wynika z faktu, że nie każdy samolot doświadczył uszkodzenia.
produkuje	Samoloty	Producenci	1..n : 1	Związek przyporządkowuje samolot do producenta, który je produkuje. Potrzebny jest, żeby wiedzieć kto wyprodukował ten samolot i opublikował ogłoszenie o nim. Liczność jest taka dlatego, że producent to ogromna fabryka na której równolegle tworzą się kilka samolotów; jeden

składa się z	Zamówienia	Samoloty	0..1 : 1..n	<p>samolot jest produkowany na jednej fabryce. Związek ten jest tworzony kiedy producent decyduje sprzedać nowy pojazd i nie jest usuwany. Brak opcjonalności wynika z faktu, że producent na pewno musi wyprodukować nowe pojazdy. Związek przyporządkowuje zamówienie do samolotów, z których składa się to zamówienie. Potrzebny jest, żeby śledzić zawartość zamówienia. Liczność jest taka dlatego, że jedno zamówienie może być utworzone z kilku samolotów: będą one równolegle dostarczane przez firmy logistyczne do miejsc docelowych; jeden samolot może być częścią jednego zamówienia ponieważ traktujemy samoloty jako unikatowe obiekty (na zasadzie ogłoszeń). Związek ten jest tworzony kiedy robi się zamówienie, i może być usunięty w wypadku błędu podczas zamówienia. Brak opcjonalności wynika z faktu, że zamówienie na pewno zawiera w sobie samoloty. Związek przyporządkowuje zamówienie do firmy logistycznej, która nim się zajmuje. Potrzebny jest, żeby wiedzieć kto zorganizował dostawę samolotu. Liczność jest taka dlatego, że jedna firma logistyczna jest w stanie zajmować się wieloma zamówieniami (ma dużo pracowników, ciężarówek, etc); poszczególne zamówienia mogą być załatwione tylko jedną firmą logistyczną, ponieważ samolot nie przekazujemy częściowo. Związek ten jest tworzony kiedy się kupuje samolot i trzeba go dostarczyć do hangaru linii lotniczej, i może być usunięty w wypadku błędu</p>
zajmuje się	Firmy logistyczne	Zamówienia	1 : 1..n	

dostarcza się do	Hangary	Zamówienia	1 : 1..n	<p>podczas zamówienia. Brak opcjonalność po stronie "Firmy logistyczne" wynika z faktu, że przy utworzeniu zamówienia, go na pewno ma ktoś obsłużyć; z kolei po stronie "Zamówienia" brak opcjonalności wynika z tego, że encje firm są dodawane podczas składania zamówienia</p> <p>Związek przyporządkowuje zamówienie do hangaru, do którego to zamówienie się dostarcza. Potrzebny jest do określenia położenia zamówionych samolotów posiadanych przez linię lotniczą. Liczność jest taka dlatego, że możemy złożyć wiele zamówień i wskazać adres dostawy ten sam hangar (o ile on ma wolne miejsce); poszczególne zamówienia mogą być dostarczone tylko i wyłącznie do jednego hangaru. Związek ten jest tworzony kiedy się kupuje samolot i trzeba go gdzieś przechowywać, i może być usunięty w wypadku błędu podczas zamówienia. Brak opcjonalności wynika z faktu, że przy utworzeniu zamówienia ono na pewno się dostarcza do hangaru.</p>
analizuje	Działy	Samoloty	0..1 : 0..n	<p>Związek przyporządkowuje samolot do działu, który go analizuje. Potrzebny jest, żeby dział analizował dostępne na rynku samoloty i oceniał konieczność zakupu. Liczność jest taka dlatego, że na raz dział, mając sporo pracowników, analizuje różne samoloty, porównując je między sobą i przyjmując decyzję który jest lepszy; jeden samolot jest analizowany przez dokładnie jeden dział. Związek ten jest tworzony kiedy następuje potrzeba kupna nowego pojazdu i nie może być usunięty.</p>

zbiera	Działy	Raporty	0..1 : 0..n	<p>Opcjonalność wynika z niekonieczności szukania nowych pojazdów zawsze, o ile linia lotnicza daje sobie radę z obecnymi samolotami. Związek przyporządkowuje raporty do działu, który je zbiera. Potrzebny jest, żeby móc odczytać problemy powiązane z danym samolotem i ewentualnie ocenić słuszność zakupu. Liczność jest taka dlatego, że dział, w którym pracuje sporo pracowników, jest w stanie pobierać masę raportów różnych wybranych samolotów; jeden raport jest zbierany przez jeden dział. Związek ten jest tworzony kiedy następuje potrzeba kupna nowego pojazdu i nie jest usuwany. Opcjonalność wynika z niekonieczności szukania nowych pojazdów zawsze, o ile linia lotnicza daje sobie radę z obecnymi samolotami.</p>
robi	Działy	Zamówienia	1 : 0..n	<p>Związek przyporządkowuje zamówienie do działu, który je robi. Potrzebny jest, żeby wiedzieć kto i kiedy wniósł zmiany do floty linii lotniczej. Liczność jest taka dlatego, że na raz dział może złożyć kilka zamówień; jedno zamówienie jest robione przez jeden dział bo te zamówienia są unikalne i nie mogą się powtórzyć. Związek ten jest tworzony kiedy się kupuje samolot, i jest usuwany w przypadku błędu podczas zamówienia. Opcjonalność po stronie "Zamówienia" wynika z niekonieczności robienia tych zamówień zawsze, ponieważ inny dział może odrzucić ideę zakupu nowego samolotu; z kolei, każde zamówienie na pewno ma kogoś, kto to zamówienie utworzył (nie może być zamówienie bez</p>

dysponuje	Hangary	Linie Lotnicze	1..n : 1	<p>klienta - nie ma sensu -> brak opcjonalności po stronie "Działy").</p> <p>Związek przyporządkowuje hangar do linii lotniczej, która nim dysponuje. Potrzebny jest do określenia jaka linia lotnicza ma dostęp do pewnego hangaru. Liczność jest taka dlatego, że jedna linia lotnicza może mieć tak dużo samolotów, że mogą się nie zmieścić w jednym hangarze; hangar może być wynajęty/kupiony żeby przechowywać samoloty tylko jednej linii lotniczej. Związek ten jest tworzony kiedy się kupuje hangar, i jest usuwany w przypadku sprzedaży hangaru. Brak opcjonalności wynika z założenia, że jedna linia lotnicza na pewno ma przynajmniej jeden hangar.</p>
zarządza	Linie Lotnicze	Działy	1 : 1..n	<p>Związek przyporządkowuje działy do linii lotniczej, która nimi zarządza. Potrzebny jest żeby wiedzieć który dział należy do jakiej linii lotniczej. Liczność jest taka dlatego, że linia lotnicza jest tak duża, że konieczne jest jej rozbięcie na kilka jednostek aby uprościć zarządzanie; jeden dział z kolei może należeć tylko do jednej linii lotniczej. Związek ten jest tworzony kiedy następuje potrzeba kupna nowego pojazdu i nie może być usunięty. Brak opcjonalności wynika z faktu, że linia lotnicza na pewno składa się z różnych działów.</p>
należy do	Działy	Pracownik Samolotu	1 : 1..n	<p>Związek przyporządkowuje pracownika samolotu do działu, do którego należy. Potrzebny jest, żeby wiedzieć w jakiej jednostce linii lotniczej pracuje dana osoba. Liczność jest taka dlatego, że dział ma na pewno sporo pracowników, wykonujących różne obowiązki; jeden pracownik</p>

wpisuje się na	Logi	Pracownik Samolotu	1..n : 1	<p>pracuje w jednym dziale. Związek ten jest tworzony kiedy nowy pracownik zaczyna pracę w tej linii lotniczej i usuwany w wypadku zwolnienia z pracy. Brak opcjonalności wynika z faktu, że pracownik na pewno jest przydzielony do jakiejś jednostki tej linii lotniczej. Związek przyporządkowuje pracowników do logów, na które oni się wpisują. Potrzebny jest, żeby śledzić kto i kiedy obsługiwał samolot. Liczność jest taka dlatego, że poszczególni pracownicy mogą obsługiwać kilka samolotów w ciągu swojej kariery; do jednego logu może się wpisać tylko jedna osoba która zaczęła na tym samolocie pracę. Związek ten jest tworzony kiedy pracownik zaczyna pracę na samolocie i nie może być usunięty. Brak opcjonalności wynika z faktu, że logi na pewno powinny zostać utworzone zaraz po rozpoczęciu zmiany pracownika.</p>
ma utworzone	Logi	Samoloty	1..n : 1	<p>Związek przyporządkowuje samoloty do logów, które są dla nich tworzone. Potrzebny jest, żeby śledzić kto i kiedy obsługiwał samolot. Liczność jest taka dlatego, że jeden samolot może być obsługiwany w ciągu eksploatacji przez wielu różnych pracowników; jeden log może dotyczyć tylko jednego samolotu. Związek ten jest tworzony kiedy pracownik zaczyna pracę na samolocie i nie może być usunięty. Brak opcjonalności wynika z faktu, że logi na pewno powinny zostać utworzone zaraz po rozpoczęciu zmiany pracownika.</p>

Schemat relacyjnej bazy danych

Hangary (ID_Hangaru, Kraj, Miasto, Właściciel REF Linie_Lotnicze)

Linie_Lotnicze (ID_Linii, Nazwa, Kod_MULC, Kod_IATA)

Zamówienia (ID_Zamówienia, Data, Miejsce_dostawy REF Hangary, Dostawca REF Firmy_Logistyczne, Zlecający REF Działy)

Firmy_Logistyczne (ID_Firmy, Nazwa, Kraj)

Pracownik_Samolotu (ID_Pracownika, Imię, Nazwisko, Stanowisko, Naczelnik REF Działy)

Raporty (ID_Raportu, Data, Kod_awarii, Pojazd REF Samoloty, Przetwarzający REF Działy)

Producenci (Nazwa, Numer_tel, Email, Strona_internetowa)

Działy (ID_Działu, Nazwa, Numer_tel, Właściciel REF Linie_Lotnicze)

Samoloty (NRS, Cena, Pojemność_pasażerska, Zasięg_lotu, Rozpiętość_skrzydeł, Długość, Stan, Dostępność, Model, Numer_zamówienia REF Zamówienia, Potencjalny_klient REF Działy, Producent REF Producenci)

Logi (ID_Pracownika REF Pracownik_Samolotu, NRS REF Samoloty, Data)