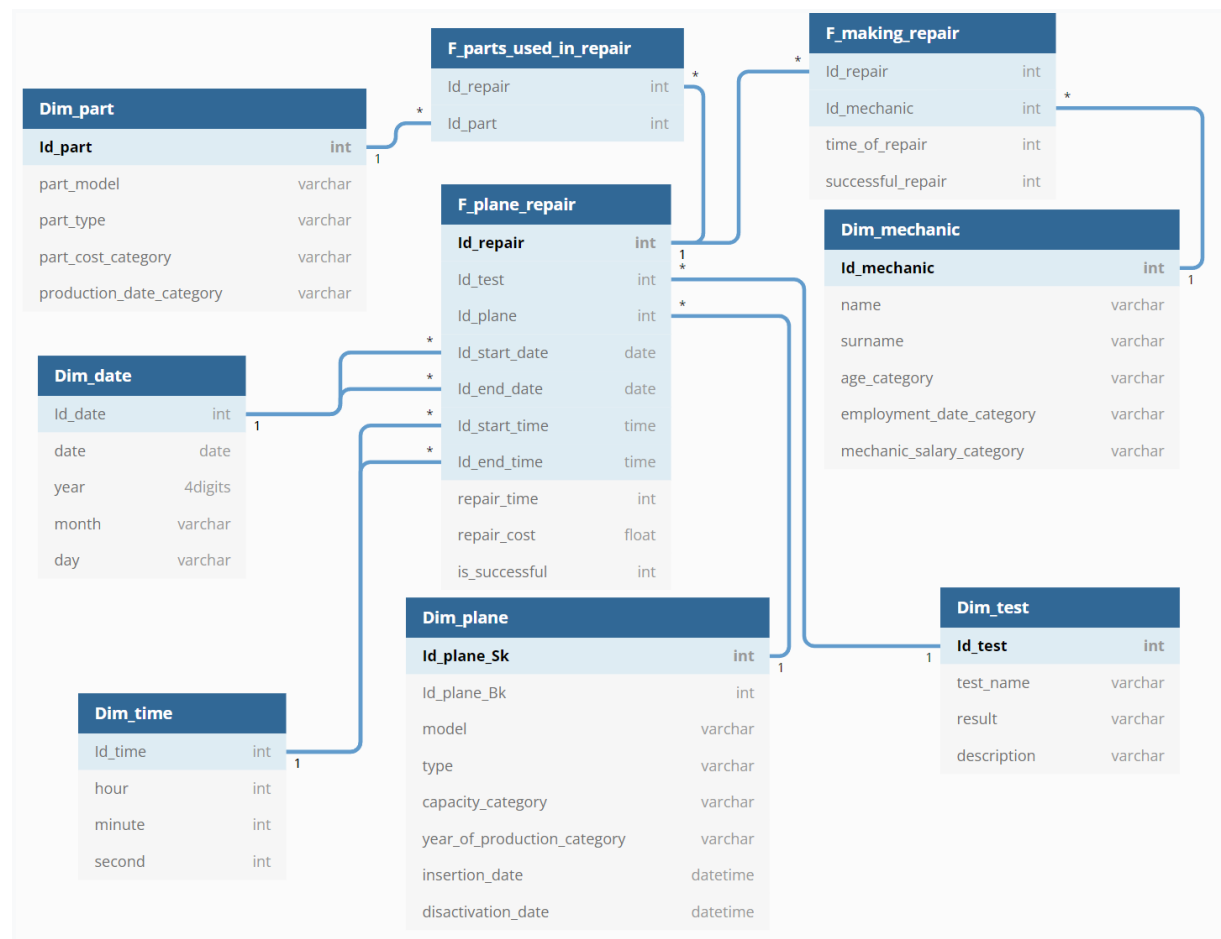


# Naprawa Samolotów – Data warehouse design

## Business process

Hurtownia danych jest zaprojektowana dla procesu biznesowego naprawy samolotów. Proces ten jest opisany w dokumencie specyfikacji procesu biznesowego w linii lotniczej.

## Relational Database schema



Dim_part			
One tuple describes one part.			
Nazwa	Klucz główny	Typ/Dziedzina	Opis
Id_part	Tak	int	Primary key (surrogate key) identifier of a part
part_model	Nie	varchar	Model of a certain part
part_type	Nie	varchar	Type of a certain part
part_cost_category	Nie	varchar	Market value of a part. allowed values: cheap 1 - 20000 below_average 20001 - 40000 average 40001 - 60000 costly 60001 - 80000 expensive 80001 - 100000
production_date_category	Nie	varchar	Date of production allowed values: very old 1970-1980 old 1980-1990 average 1990 - 2000 new 2000 - 2010

F_plane_repair			
One tuple describes one fact repair of a plane.			
Nazwa	Klucz główny	Typ/Dziedzina	Opis
Id_repair	Tak	int	Primary key (surrogate key) identifier of a repair
Id_test	Tak	int	Foreign key dim_test , part of primary key(surrogate key)
Id_plane	Tak	int	Foreign key dim_plane , part of primary key(surrogate key)
Id_start_date	Tak	date	date when the repair has started
Id_end_date	Tak	date	date when the repair has ended

Id_start_time	Tak	time	Time when the repair has started
Id_end_time	Tak	time	Time when the repair has ended
repair_time	Nie	int	How long did the repair last
repair_cost	Nie	float	How much did the repair cost
Is_successful	Nie	Int	Tell's if repair was successful or not. Allowed values: 1 - successful repair 0 - unsuccessful repair

Dim_test			
One tuple describes one test.			
Nazwa	Klucz główny	Typ/Dziedzina	Opis
Id_test	Tak	int	Primary key (surrogate key) identificator of a test
test_name	Nie	varchar	Test subject of certain area of repair
result	Nie	varchar	Result of the test. allowed values: success, failure
description	Nie	varchar	Detailed description of the taken test

Dim_mechanic			
One tuple describes one mechanic.			
Nazwa	Klucz główny	Typ/Dziedzina	Opis
Id_mechanic	Tak	int	Primary key (surrogate key) identificator of a mechanic
name	Nie	varchar	Name of the mechanic
surname	Nie	varchar	Surname of the mechanic
age_category	Nie	varchar	Age of mechanic. allowed values: young 18 – 29 middle-aged 30 – 42 adult 43 – 56 senior 57 <

employment_date_category	Nie	varchar	Date of employment very old 1970-1980 old 1980-1990 average 1990 - 2000 new 2000 - 2010
mechanic_salary_category	Nie	varchar	Salary of mechanic. allowed values: very low - 5000 low – 7000 average – 11000 high - 15000 very high - 22000

Dim_plane			
One tuple describes one plane.			
Nazwa	Klucz główny	Typ/Dziedzina	Opis
Id_plane_Sk	Tak	int	Primary key (surrogate key) identifier of a plane
Id_plane_Bk	Nie	int	Business key from planes table in RepairArchive database
model	Nie	varchar	Model of a plane
type	Nie	varchar	Type of a plane
capacity_category	Nie	varchar	Number of people capable of flying on one flight allowed values: small 50 - 125 medium 126 - 200 large 201 -300
year_of_production_category	Nie	varchar	Year of production allowed values: very old 1970-1980 old 1980-1990 average 1990 - 2000 new 2000 - 2010
insertion_date	Nie	datetime	Date when the data was inserted (SCD2 implementation)
disactivation_date	Nie	datetime	Date when the data is disactivated (SCD2 implementation)

F_parts_used_in_repair			
One tuple describes one fact of parts used in repair.			
Nazwa	Klucz główny	Typ/Dziedzina	Opis
Id_repair	Tak	int	Foreign key F_plane_repair , part of primary key(surogate key)
Id_part	Tak	int	Foreign key dim_part , part of primary key(surogate key)

F_making_repair			
One tuple describes one fact of mechanics making repair.			
Nazwa	Klucz główny	Typ/Dziedzina	Opis
Id_repair	Tak	int	Foreign key F_plane_repair , part of primary key(surogate key)
Id_mechanic	Tak	int	Foreign key dim_mechanic , part of primary key(surogate key)
time_of_repair	Nie	int	How long did the repair last
Successful_repair	Nie	Int	Tell's if repair was successful or not. Allowed values: 1 - successful repair 0 - unsuccessful repair

Dim_date			
One tuple describes one day.			
Nazwa	Klucz główny	Typ/Dziedzina	Opis
Id_date	Tak	int	Primary key
date	Nie	date	date
year	Nie	4digits	year
day	Nie	varchar	Day. allowed values : numbers 1-31

Dim_time			
One tuple describes one second(independently on date).			
Nazwa	Klucz główny	Typ/Dziedzina	Opis
Id_time	Tak	int	Primary key
hour	Nie	int	Hour allowed values: 0-23
minute	Nie	int	Minute allowed values: 0-59
second	Nie	int	Second allowed values: 0-59

## Dimensional model

### Definicje faktów

Fakt 1 Plane repair fact: Pojedyncza naprawa konkretnego samolotu wykonana konkretnego dnia, o konkretnej godzinie, trwająca określoną ilość czasu. Naprawa wykonana przez konkretnych mechaników, którzy użyli do niej konkretnych części. Naprawa miała również swój określony koszt oraz po jej wykonaniu wykonano konkretne testy.

Tabela faktu: F\_plane\_repair

### Ziarnistość:

- określony samolot o określonym typie oraz modelu, o określonej pojemności i roku produkcji,
- określony czas trwania naprawy,
- określona godzina rozpoczęcia naprawy,

- określone testy o określonych nazwach, datach wykonania, wynikach i opisach,

Miary i funkcje agregacji:

Liczba napraw - COUNT(Id\_repair)

Liczba udanych napraw - SUM(is\_successful)

Stosunek liczby napraw udanych do wszystkich -  $\frac{\text{SUM(is\_successful)}}{\text{COUNT(Id\_repair)}}$

Czas spędzony na naprawach przez samoloty - SUM(repair\_time)

Koszt napraw samolotów - SUM(repair\_cost)

Skuteczność napraw samolotu - Stosunek liczby napraw udanych do wszystkich

Fakt 2 Making repair fact: Zbiór mechaników uczestniczących w pojedynczej naprawie.

Tabela faktu: F\_Making\_repair

Ziarnistość:

- określona naprawa wykonywana przez określonych mechaników

Miary i funkcje agregacji:

Liczba udanych napraw - SUM(successful\_repair)

Stosunek liczby napraw udanych do wszystkich -  $\frac{\text{SUM(successful\_repair)}}{\text{COUNT(Id\_repair)}}$

Wydajność mechanika - AVG(time\_of\_repair)

Pensja mechanika - AVG(mechanic\_salary)

Średni czas trwania napraw - AVG(time\_of\_repair)

Liczba mechaników przy naprawie - COUNT(mechanic\_id)

Skuteczność mechanika - Stosunek liczby napraw udanych do wszystkich

Fakt 3 Parts used in repair fact: Zbiór części użytych podczas w pojedynczej naprawy

Tabela faktu: F\_parts\_used\_in\_repair

Ziarnistość:

- określona naprawa, do której użyto określonych części

Miary i funkcje agregacji:

Awaryjność części - COUNT(Id\_part)

Koszt części użytych w naprawach - SUM(part\_cost)

## Dimension definitions

### Dimensions for Fact 1 Plane repair fact:

DIMENSION/DIMENSION ATTRIBUTE	TABLE/COLUMN	TYPE
Dim_plane	Dim_plane	Dimension
Id_plane_Bk	Dim_plane.Id_plane_Bk	dimension attribute
model	Dim_plane.type	dimension attribute
type	Dim_plane.model	dimension attribute
capacity_category	Dim_capacity_category	dimension attribute
year_of_production_category	Dim_year_of_production_category	dimension attribute
insertion_date	Dim_plane.insertion_date	dimension attribute
disactivation_date	Dim_plane.disactivation_date	dimension attribute
plane hierarchy	*Dim_plane.type	hierarchical dimension
	**Dim_plane.model	
Dim_test	Dim_test	Dimension
test_name	Dim_test.test_name	dimension attribute
result	Dim_test.result	dimension attribute
description	Dim_test.description	dimension attribute
start_date	Dim_date	Dimension
start_date year	Dim_date.year	dimension attribute
start_date month	Dim_date.month	dimension attribute
start_date day	Dim_date.day	dimension attribute
end_date	Dim_date	Dimension
end_date year	Dim_date.year	dimension attribute
end_date month	Dim_date.month	dimension attribute
end_date day	Dim_date.day	dimension attribute
repair date hierarchy	*Dim_date.year	hierarchical dimension
	**Dim_date.month	
	***Dim_date.day	
repair time	Dim_time	Dimension
repair time hour	Dim_time.hour	dimension attribute
repair time minute	Dim_time.minute	dimension attribute
repair time second	Dim_time.second	dimension attribute
start_time	Dim_time	Dimension
start_time hour	Dim_time.hour	dimension attribute
start_time minute	Dim_time.minute	dimension attribute
start_time second	Dim_time.second	dimension attribute
end_time	Dim_time	Dimension
end_time hour	Dim_time.hour	dimension attribute
end_time minute	Dim_time.minute	dimension attribute
end_time second	Dim_time.second	dimension attribute
repair time hierarchy	*Dim_time.hour	hierarchical dimension
	**Dim_time.minute	
	***Dim_time.second	



### Dimensions for Fact 2 Making repairs fact:

DIMENSION/DIMENSION ATTRIBUTE	TABLE/COLUMN	TYPE
Dim_mechanic	Dim_mechanic	Dimension
name	Dim_mechanic.name	dimension attribute
surname	Dim_mechanic.surname	dimension attribute
age_category	Dim_mechanic.age_category	dimension attribute
employment_date_category	Dim_mechanic.employment_date_category	dimension attribute
mechanic_salary_category	Dim_mechanic.mechanic_salary_category	dimension attribute

### Dimensions for Fact 3 Parts used in repair fact:

DIMENSION/DIMENSION ATTRIBUTE	TABLE/COLUMN	TYPE
Dim_part	Dim_part	Dimension
part_model	Dim_part.part_model	dimension attribute
part_type	Dim_part.part_type	dimension attribute
part_cost_category	Dim_part.part_cost_category	dimension attribute
production_date_category	Dim_part.production_date_category	dimension attribute
part hierarchy	*Dim_part.part_type	hierarchical dimension
	**Dim_part.part_model	

### Sprawdzenie wykonalności zapytań w oparciu o model wielowymiarowy

- Porównaj częstotliwość napraw poszczególnych typów samolotów w tym miesiącu z ich częstotliwością w poprzednich 24 miesiącach.  
Miara: Liczba napraw  
Wymiar: Dim\_plane (Atrybuty wymiaru: plane\_type)  
Wymiar: Dim\_date (Atrybuty wymiaru: month)
- Zbadaj wpływ poszczególnych mechaników na średni czas naprawy w ostatnim roku.  
Miara: Wydajność mechanika  
Wymiar: Dim\_mechanic (Atrybuty wymiaru: mechanic\_name, mechanic\_surname)  
Wymiar: Dim\_date (Atrybuty wymiaru: year)  
Wymiar: Dim\_time (Atrybuty wymiaru: second)

- Która część ulegała awariom najczęściej podczas ostatnich 3 miesięcy?  
Miara: Awaryjność części  
Wymiar: Dim\_part (Atrybuty wymiaru: Id\_part)  
Wymiar: Dim\_date (Atrybuty wymiaru: month)
- Dla każdego mechanika wylicz stosunek jego pensji do średniego czasu wykonanych przez niego napraw w ostatnim miesiącu.  
Miara: Pensja mechanika / Wydajność mechanika  
Wymiar: Mechanic (Atrybuty wymiaru: mechanic\_name, mechanic\_surname, mechanic\_salary)  
Wymiar: Dim\_time (Atrybuty wymiaru: second)  
Wymiar: Dim\_date (Atrybuty wymiaru: month)
- Zbadaj trend sumy czasu spędzonego na naprawach przez wszystkie samoloty z miesiąca na miesiąc uwzględniając ostatni rok.  
Miara: Czas spędzony na naprawach przez samoloty  
Wymiar: Dim\_plane (Atrybuty wymiaru: Id\_plane)  
Wymiar: Dim\_time (Atrybuty wymiaru: second)  
Wymiar: Dim\_date (Atrybuty wymiaru: month)
- Porównaj sumy kosztów części potrzebnych do napraw w poszczególnych miesiącach w ostatnim roku.  
Miara: Koszt części użytych w naprawach  
Wymiar: Dim\_part (Atrybuty wymiaru: part\_cost)  
Wymiar: Dim\_date (Atrybuty wymiaru: month)
- Dla każdej liczby mechaników uczestniczących w naprawach zbadaj średni stosunek ich liczby do czasu trwania napraw w ostatnim roku.  
Miara: Liczba mechaników przy naprawie / Średni czas trwania napraw  
Wymiar: Dim\_time (Atrybuty wymiaru: second)  
Wymiar: Dim\_mechanic (Atrybuty wymiaru: mechanic\_name, mechanic\_surname)  
Wymiar: Dim\_date (Atrybuty wymiaru: year)
- Dla każdego mechanika wylicz ile procent napraw, w których uczestniczył zakończyło się sukcesem?  
Miara: Skuteczność mechanika  
Wymiar: Dim\_mechanic (Atrybuty wymiaru: mechanic\_name, mechanic\_surname)

Wymiar: Dim\_test (Atrybuty wymiaru: result)

- Zbadaj korelacje między rokiem produkcji samolotu, a sumą kosztów jego napraw od początku jego użytkowania przez firmę.  
Miara: Koszt napraw samolotów  
Wymiar: Dim\_plane (Atrybuty wymiaru: year\_of\_production\_category, Id\_plane)
- Dla każdego samolotu wylicz ile procent jego napraw zakończyło się sukcesem?  
Miara: Skuteczność napraw samolotu  
Wymiar: Dim\_plane(Atrybuty wymiaru: Id\_plane)  
Wymiar: Dim\_test(Atrybuty wymiaru: result)

TABLE NAME	COLUMN	SOURCE
<b>F_plane_repair</b>	One tuple describes one fact of repair a plane.	
	Id_repair	Repair Id. Surrogate key - generated by database
	Id_test	Test Id. Foreign key from dimension table. Based on the test name, date of test, result and description from the tests table in the RepairArchive source.
	Id_plane	Plane Id. Foreign key from dimension table. Based on plane type, model, capacity and year of production from the planes table in the RepairArchive source.
	Id_start_date	Start date Id. Foreign key from dimension table. Based on the start date stored in the Repairs table in the RepairArchive source.
	Id_end_date	End date Id. Foreign key from dimension table. Based on the end date stored in the Repairs table in

		the RepairArchive source
	Id_start_time	Start time Id. Foreign key from dimension table. Based on the start date stored in the Repairs table in the RepairArchive source.
	Id_end_time	End time Id. Foreign key from dimension table. Based on the start date stored in the Repairs table in the RepairArchive source.
	repair_time	Information how long did the repair last in seconds. Based on the repair time stored in the Repairs table in the RepairArchive source.
	repair_cost	Cost of repair. Taken from repair costs from the Repairs table in the RepairArchive source.
	is_successful	Tell's if the repair was successful or not. Allowed values: 1 - successful repair 0 - unsuccessful repair Based on result of tests from the Dim_test table.
<b>F_making_repair</b>	One tuple describes one fact of mechanics making repair.	
	Id_repair	Repair Id. Foreign key from fact table. Based on the start date, end date, repair time, repair costs and plane_id from the repairs table in the RepairArchive source.
	Id_mechanic	Mechanic Id. Foreign key from dimension table. Based on the mechanic name, surname, age and employment_date from the mechanics table in the RepairArchive source.
	time_of_repair	Information how long did the repair last in seconds. Based on the repair time stored in the Repairs

		table in the RepairArchive source.
	successful_repair	Tell's if the repair was successful or not. Allowed values: 1 - successful repair 0 - unsuccessful repair Based on is_successful field from the F_plane_repair table.
<b>F_parts_used_in_repair</b>	One tuple describes one fact of parts used in repair.	
	Id_repair	Repair Id. Foreign key from fact table. Based on the start date, end date, repair time, repair costs and plane_id from the repairs table in the RepairArchive source.
	Id_part	Part Id. Foreign key from dimension table. Based on the part type, model, cost and production date from the parts table in the RepairArchive source.
<b>Dim_mechanic</b>	One tuple describes one mechanic.	
	Id_mechanic	Mechanic Id. Surrogate key – generated by database
	name	Mechanic's Name taken from table mechanics (name) from source RepairArchive
	surname	Mechanic's Surname taken from table mechanics (surname) from source RepairArchive
	age_category	Age of mechanic. allowed values: young 18 – 29 middle-aged 30 – 42 adult 43 – 56 senior 57 < based on data in RepairArchive table mechanics

	employment_date_category	Date of employment. allowed values: very old 1970-1980 old 1980-1990 average 1990 - 2000 new 2000 - 2010 based on data in RepairArchive table mechanics
	mechanic_salary_category	Salary of mechanic. allowed values: very low - 5000 low – 7000 average – 11000 high - 15000 very high - 22000 based on data in Sheet 1 Column D: mechanic_salary
<b>Dim_plane</b>	One tuple describes one plane.	
	Id_plane	Plane Id. Surrogate key – generated by database
	model	Model of a plane. Taken from the model from the planes table in the RepairArchive source.
	type	Type of a plane. Taken from the type from the planes table in the RepairArchive source.
	capacity_category	Number of people capable of flying on one flight allowed values: small 50 - 125 medium 126 - 200 large 201 -300 Values calculated from planes table (capacity) in the RepairArchive source.

	year_of_production_category	Year in which the plane was created. allowed values: very old 1970-1980 old 1980-1990 average 1990 - 2000 new 2000 - 2010 Taken from the year_of_production from the planes table in the RepairArchive source.
	insertion_date	Date when the data is inserted (SCD2 implementation)
	disactivation_date	Date when the data is disactivated (SCD2 implementation)
<b>Dim_test</b>	One tuple describes one test.	
	Id_test	test Id. Surrogate key – generated by database
	test_name	test's Name taken from table tests(test_name) from source RepairArchive
	result	result taken from table tests(result) from source RepairArchive from column result
	description	description taken from table tests(description) from source RepairArchive from column result
<b>Dim_part</b>	One tuple describes one part.	
	Id_part	Part Id. Surrogate key – generated by database
	part_model	Model of a part. Taken from the part_model from the parts table in the RepairArchive source.

	part_type	Type of a part. Taken from the part_type from the parts table in the RepairArchive source.
	part_cost_category	Market value of a part. allowed values: cheap 1 - 20000 below_average 20001 - 40000 average 40001 - 60000 costly 600001 - 80000 expensive 80001 - 100000 Values calculated based on Parts table(part_cost) in the RepairArchive
	production_date_category	Date of production allowed values: very old 1970-1980 old 1980-1990 average 1990 - 2000 new 2000 - 2010 Values calculated from Parts table (production_date) in the RepairArchive source.
<b>Dim_date</b>	<p>One tuple describes one day.</p> <p>All data in this table are generated tuple by tuple based on any calendar before ETL process.</p>	
<b>Dim_time</b>	<p>One tuple describes one second(independently on date).</p> <p>All data in this table are generated tuple by tuple based on clock before ETL process</p>	