

**Проектная работа по модулю
“SQL и получение данных”**

1. В работе использовался локальный тип подключения. (восстановление бэкапа)

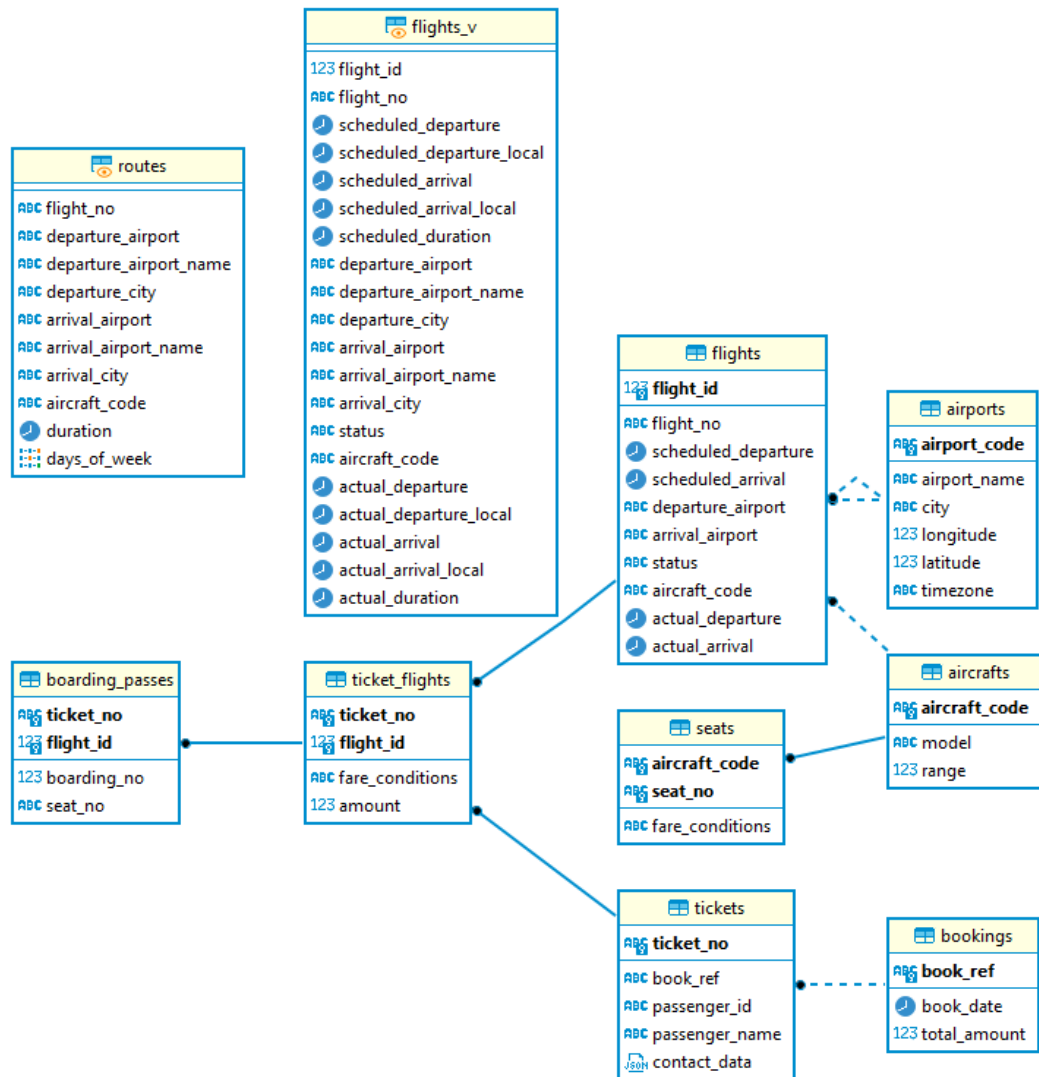
The screenshot shows the DBeaver interface with a PostgreSQL database connection. The left sidebar displays the database structure, including a schema named 'bookings' which contains a table named 'ticket_flights'. The main window shows the SQL query editor with the following query:

```
1 select *
2 from ticket_flights tf
```

The query results are displayed in a table with the following columns: ticket_no, flight_id, fare_conditions, and amount. The table contains 18 rows of data.

	ticket_no	flight_id	fare_conditions	amount
1	0005432159776	30,625	Business	42,100
2	0005435212351	30,625	Business	42,100
3	0005435212386	30,625	Business	42,100
4	0005435212381	30,625	Business	42,100
5	0005432211370	30,625	Business	42,100
6	0005435212357	30,625	Comfort	23,900
7	0005435212360	30,625	Comfort	23,900
8	0005435212393	30,625	Comfort	23,900
9	0005435212374	30,625	Comfort	23,900
10	0005435212365	30,625	Comfort	23,900
11	0005435212378	30,625	Comfort	23,900
12	0005435212362	30,625	Comfort	23,900
13	0005435212334	30,625	Comfort	23,900
14	0005435212329	30,625	Comfort	23,900
15	0005435212370	30,625	Comfort	23,900
16	0005435212328	30,625	Comfort	23,900
17	0005435725513	30,625	Comfort	23,900
18	0005435630915	30,625	Comfort	23,900

2. Скриншот ER-диаграммы из DBeaver`а согласно моему подключению.



3. Краткое описание БД

Имя таблицы	Тип	Описание	Первичный ключ
aircrafts	таблица	Самолеты	aircrafts_code
airports	таблица	Аэропорты	airports_code
boarding_passes	таблица	Посадочные талоны	ticket_no, flight_id
bookings	таблица	Бронирования	book_ref
flights	таблица	Рейса	flight_id
flights_v	представление	Рейсы	-
routes	материализованное представление	Маршруты	-
seats	таблица	Места	aircraft_code, seat_no
ticket_flights	таблица	Перелеты	flight_id, ticket_no
tickets	таблица	Билеты	ticket_no

4. Развернутый анализ БД

- Основной сущностью является бронирование [bookings](#).
- В одно бронирование можно включить несколько пассажиров, каждому из которых выписывается отдельный билет [tickets](#).
- Билет включает один или несколько перелетов [ticket flights](#).
- Каждый рейс [flights](#) следует из одного аэропорта [airports](#) в другой.
- При регистрации на рейс пассажиру выдается посадочный талон [boarding passes](#), в котором указано место в самолете.
- Количество мест [seats](#) в самолете и их распределение по классам обслуживания зависит от модели самолета [aircrafts](#), выполняющего рейс.

Таблица **bookings** (бронирования)

Столбцы (в скобках указан тип данных в столбце)

- book_ref (символы, дополненные пробелами, фиксированная длина в 6 символов) - номер бронирования.
- book_date (дата) – дата бронирования.
- total_amount (число, точность 10, масштаб 2) - общая стоимость включенных в бронирование перелетов всех пассажиров.

Индексы:

- PRIMARY KEY bookings_pkey (book_ref)

Ссылки:

- TABLE "tickets"
 - FOREIGN KEY (book_ref) REFERENCES bookings(book_ref)

Таблица **tickets** (билеты)

Столбцы

- ticket_no (символы, дополненные пробелами, фиксированная длина в 13 символов) - номер, состоящий из 13 цифр.
- passenger_id (строка ограниченной переменной длины) - идентификатор пассажира, серия и номер паспорта, максимум 20 символов
- passenger_name (строка неограниченной переменной длины) – имя и фамилия пассажира
- contact_data (JavaScript Object Notation, JSON) – контактные данные пассажира, телефон и/или электронная почта

Идентификатор пассажира и имя не являются постоянными (можно сменить фамилию, можно сменить паспорт), поэтому однозначно вывести все билеты одного и того же пассажира невозможно.

Индексы:

- PRIMARY KEY tickets_pkey (ticket_no)

Ограничения внешнего ключа:

- FOREIGN KEY (book_ref) REFERENCES bookings(book_ref)

Ссылки извне:

- TABLE "ticket_flights"
 - FOREIGN KEY (ticket_no) REFERENCES tickets(ticket_no)

Таблица ticket_flights (перелеты)

Столбцы

- fare_conditions (строка ограниченной переменной длины) – класс обслуживания, максимум 10 символов
- amount (число, точность 10, масштаб 2) – стоимость перелета

Индексы:

- PRIMARY KEY ticket_flights_pkey (ticket_no, flight_id)

Ограничения-проверки:

- CHECK (amount >= 0)
- CHECK (fare_conditions IN ('Economy', 'Comfort', 'Business'))

Ограничения внешнего ключа:

- FOREIGN KEY (flight_id) REFERENCES flights(flight_id)
- FOREIGN KEY (ticket_no) REFERENCES tickets(ticket_no)

Ссылки:

- TABLE "boarding_passes"
 - FOREIGN KEY (ticket_no, flight_id) REFERENCES ticket_flights(ticket_no, flight_id)

Таблица flights (рейсы)

Столбцы

- flight_id (числовой тип, целое с автоувеличением) – суррогатный ключ
- flight_no (символы, дополненные пробелами, фиксированная длина в 6 символов) – номер рейса
- scheduled_departure (дата) – запланированная дата отправления
- scheduled_arrival (дата) – запланированная дата вылета
- departure_airport (символы, дополненные пробелами, фиксированная длина в 3 символа) – аэропорт вылета

- arrival_airport (символы, дополненные пробелами, фиксированная длина в 3 символа) – аэропорт прибытия
- status (строка ограниченной переменной длины, 20)
 - **Scheduled** - рейс доступен для бронирования. (данный статус появляется за месяц до плановой даты вылета)
 - **On Time** - рейс доступен для регистрации (за сутки до плановой даты вылета) и не задержан.
 - **Delayed** - рейс доступен для регистрации (за сутки до плановой даты вылета), но задержан.
 - **Departed** - самолет уже вылетел и находится в воздухе.
 - **Arrived** - самолет прибыл в пункт назначения.
 - **Cancelled** - рейс отменен.
- aircraft_code (символы, дополненные пробелами, фиксированная длина в 3 символа)
- actual_departure (дата) – реальное время вылета
- actual_arrival (дата) – реальное время прибытия

Рейсы с пересадками отсутствуют (если из одного аэропорта до другого нет прямого рейса, в билет включаются несколько необходимых рейсов.)

Индексы:

- PRIMARY KEY flights_pkey (flight_id)
- UNIQUE CONSTRAINT flights_flight_no_scheduled_departure_key (flight_no, scheduled_departure)

Ограничения-проверки:

- CHECK (scheduled_arrival > scheduled_departure)
- CHECK ((actual_arrival IS NULL) OR ((actual_departure IS NOT NULL AND actual_arrival IS NOT NULL) AND (actual_arrival > actual_departure)))
- CHECK (status IN ('On Time', 'Delayed', 'Departed', 'Arrived', 'Scheduled', 'Cancelled'))

Ограничения внешнего ключа:

- FOREIGN KEY (aircraft_code) REFERENCES aircrafts(aircraft_code)
- FOREIGN KEY (arrival_airport) REFERENCES airports(airport_code)
- FOREIGN KEY (departure_airport) REFERENCES airports(airport_code)

Ссылки:

- TABLE "ticket_flights"
 - FOREIGN KEY (flight_id) REFERENCES flights(flight_id)

Таблица **airports** (аэропорты)

Столбцы

- `airport_code` (символы, дополненные пробелами, фиксированная длина в 3 символа) – код аэропорта
- `airport_name` (строка неограниченной переменной длины) – название аэропорта
- `city` (строка неограниченной переменной длины) – название города в котором находится аэропорт
- `longitude` (число с плавающей точкой, выводимое значение может занимать не больше 17 значащих десятичных цифр) – значение широты для аэропорта
- `latitude` (число с плавающей точкой, выводимое значение может занимать не больше 17 значащих десятичных цифр) – значение долготы для аэропорта
- `timezone` (строка неограниченной переменной длины) – часовой пояс

Индексы:

- PRIMARY KEY `airports_pkey` (`airport_code`)

Ссылки:

- TABLE "flights"
 - FOREIGN KEY (`arrival_airport`) REFERENCES `airports(airport_code)`
 - FOREIGN KEY (`departure_airport`) REFERENCES `airports(airport_code)`

Таблица **boarding_passes** (посадочные талоны)

Столбцы

- `boarding_no` (целое число) – последовательный номер в порядке регистрации пассажиров на рейс, уникальный только в пределах одного рейса
- `seat_no` (строка ограниченной переменной длины) – номер места, максимум 4 символа

Индексы:

- PRIMARY KEY `boarding_passes_pkey` (`ticket_no`, `flight_id`)
 - UNIQUE CONSTRAINT `boarding_passes_flight_id_boarding_no_key` (`flight_id`, `boarding_no`)
 - UNIQUE CONSTRAINT `boarding_passes_flight_id_seat_no_key` (`flight_id`, `seat_no`)

Ограничения внешнего ключа:

- FOREIGN KEY (ticket_no, flight_id) REFERENCES ticket_flights (ticket_no, flight_id)

Таблица seats (места в самолёте)

Столбцы

- seat_no (строка ограниченной переменной длины) – номер места, максимум 4 символа
- fare_conditions (строка ограниченной переменной длины) – класс обслуживания (Economy, Comfort или Business), максимум 10 символов

Индексы:

- PRIMARY KEY seats_pkey (aircraft_code, seat_no)

Ограничения-проверки:

- CHECK (fare_conditions IN ('Economy', 'Comfort', 'Business'))

Ограничения внешнего ключа:

- FOREIGN KEY (aircraft_code) REFERENCES aircrafts(aircraft_code)

Таблица aircrafts (самолёты)

Столбцы

- aircraft_code (символы, дополненные пробелами, фиксированная длина в 3 символа) – код самолёта
- model (строка неограниченной переменной длины) – название модели самолёта
- range (целое число) – максимальная дальность полёта в километрах

Индексы:

- PRIMARY KEY aircrafts_pkey (aircraft_code)

Ограничения-проверки:

- CHECK (range > 0)

Ссылки:

- TABLE "flights"
 - FOREIGN KEY (aircraft_code) REFERENCES aircrafts(aircraft_code)
- TABLE "seats"
 - FOREIGN KEY (aircraft_code) REFERENCES aircrafts(aircraft_code)

Представление flights_v (доп. столбцы для таблицы flights)

- departure_airport, departure_airport_name, departure_city - данные о аэропорте вылета
- arrival_airport, arrival_airport_name, arrival_city - данные об аэропорте прибытия
- scheduled_departure_local, actual_departure_local - местное время вылета
- scheduled_arrival_local, actual_arrival_local - местное время прибытия
- scheduled_duration, actual_duration - продолжительность полета

Материализованное представление routes (маршруты)

Представление, в котором агрегируется информация о маршрутах из таблицы flights (рейсы).

Column Name	#	Data type	Comment
ABC flight_no	1	bpchar(6)	Номер рейса
ABC departure_airport	2	bpchar(3)	Код аэропорта отправления
ABC departure_airport_name	3	text	Название аэропорта отправления
ABC departure_city	4	text	Город отправления
ABC arrival_airport	5	bpchar(3)	Код аэропорта прибытия
ABC arrival_airport_name	6	text	Название аэропорта прибытия
ABC arrival_city	7	text	Город прибытия
ABC aircraft_code	8	bpchar(3)	Код самолета, IATA
🕒 duration	9	interval	Продолжительность полета
📅 days_of_week	10	_int4	Дни недели, когда выполняются рейсы

5. Бизнес-задачи, которые можно решить, используя БД

1. Анализ нагрузки на самолёты, подсчет полётных часов.
2. Анализ загруженности аэропортов.
3. Анализ пассажиропотока по городам.
4. Анализ наполненности рейсов.