

**Преподаватель: Николай Хашанов**

**Студент: Леонард Черепанов**

# **Дипломный проект по модулю: «SQL и получение данных»**

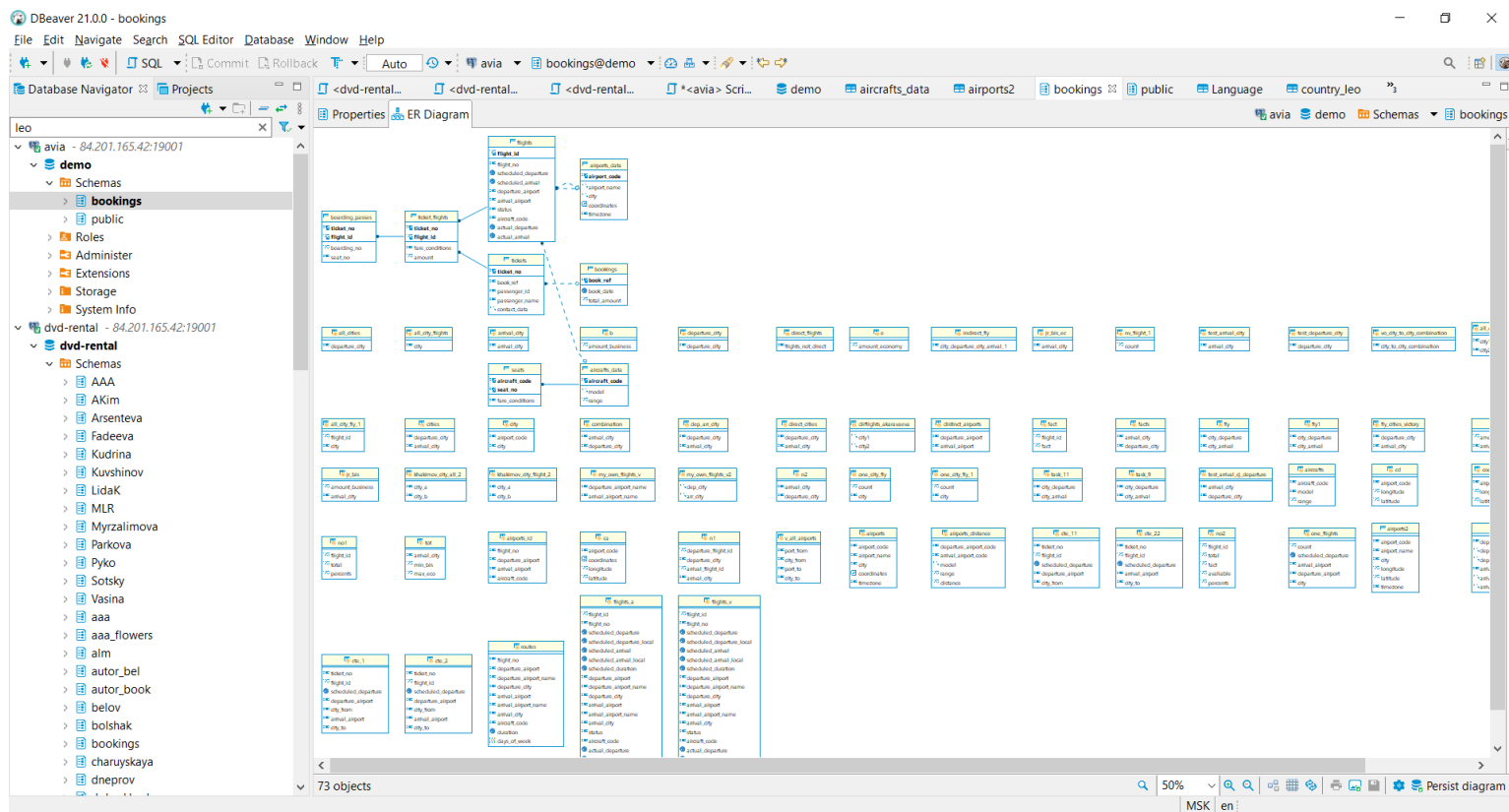


The image shows a close-up of an airport departure board and a red suitcase. The departure board is a digital display with a black background and yellow text. It has columns for 'Flight', 'Destination', and 'Time'. The 'Flight' column lists airlines and flight numbers: QF 085, NZ 008, CX 104, MH 148, KL 4121, and AI 6148. The 'Destination' column lists: HONG, AUCK, HONG, KUAL, KUAL, KUAL, and AUCK. The red suitcase is in the foreground, and a person's legs in white pants and white shoes are visible next to it.

Departures		
Flight		Destination
QF 085		HONG
NZ 008		AUCK
CX 104		HONG
MH 148		KUAL
KL 4121		KUAL
AI 6148		KUAL
		AUCK



Скриншот ER-диаграммы из DBeaver`а  
согласно подключения.



# Краткое описание БД:

## 8 таблиц:

*aircrafts\_data* – код воздушного судна (ВС), модель ВС, максимальная дальность полёта (км)

	aircraft_code	model	range
1	773	{"en": "Boeing 777-300", "ru": "Боинг 777-300"}	11,100
2	763	{"en": "Boeing 767-300", "ru": "Боинг 767-300"}	7,900

*airports\_data* – код аэропорта, название аэропорта, город, координаты (долгота/широта), временная зона аэропорта

	airport_code	airport_name	city	coordinates	timezone
1	YKS	{"en": "Yakutsk Airport", "ru": "Якутск"}	{"en": "Yakutsk", "ru": "Якутск"}	(129.77099609375, 62.093299865722656)	Asia/Yakutsk
2	MJZ	{"en": "Mirny Airport", "ru": "Мирный"}	{"en": "Mirnyj", "ru": "Мирный"}	(114.03900146484375, 62.534698486328125)	Asia/Yakutsk

*boarding\_passes* – номер билета, id рейса, номер посадочного, номер места

	ticket_no	flight_id	boarding_no	seat_no
1	0005433126726	550	23	27J
2	0005432277601	550	24	28E

*bookings* – номер бронирования, дата бронирования, полная сумма бронирования

	book_ref	book_date	total_amount
1	00000F	2017-07-05 03:12:00	265,700
2	000012	2017-07-14 09:02:00	37,900

*flights* – id рейса, номер рейса, время вылета и прилета по расписанию, аэропорты отправления и прибытия, статус рейса, код ВС, фактическое время вылета и прилета

	flight_id	flight_no	scheduled_departure	scheduled_arrival	departure_airport	arrival_airport	status	aircraft_code	actual_departure	actual_arrival
1	182	PG0402	2017-09-01 12:25:00	2017-09-01 13:20:00	DME	LED	Scheduled	321	[NULL]	[NULL]
2	1,996	PG0335	2017-08-26 09:30:00	2017-08-26 11:35:00	DME	JOK	Scheduled	CN1	[NULL]	[NULL]

*seats* – код ВС, номер места, класс обслуживания

	aircraft_code	seat_no	fare_conditions
1	319	2A	Business
2	319	2C	Business

*ticket\_flights* – номер билета, id рейса, класс обслуживания, стоимость перелета

	ticket_no	flight_id	fare_conditions	amount
1	0005432105988	11,002	Business	99,800
2	0005433845814	11,047	Business	99,800

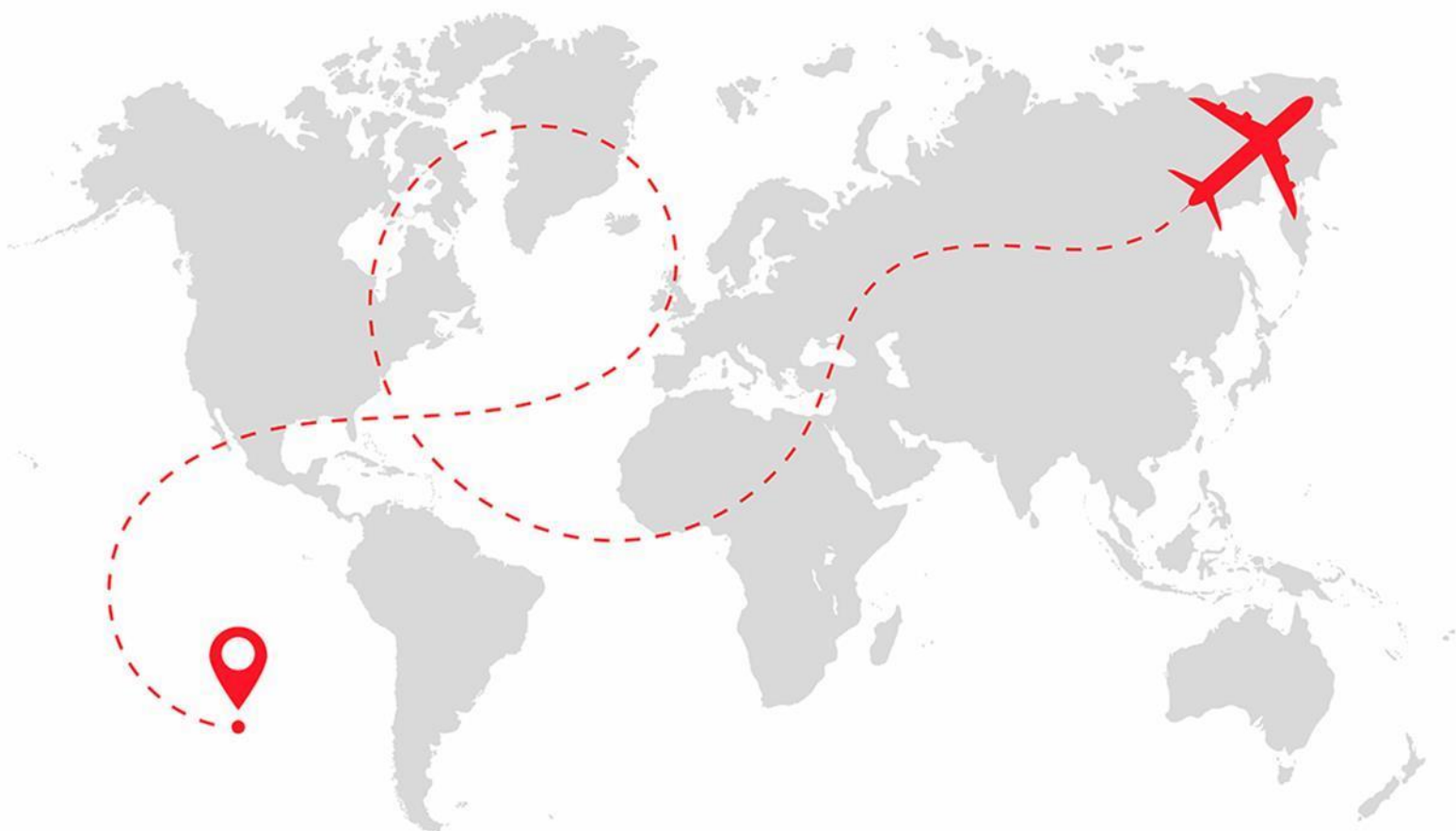
*tickets* – номер билета, номер бронирования, id пассажира, ФИО пассажира, контактные данные пассажира

	ticket_no	book_ref	passenger_id	passenger_name	contact_data
1	0005432105988	A763FE	1927 779816	EVGENIY NAZAROV	{"email": "enazarov-08011958@postgrespro.ru", "phone": "+70211756160"}
2	0005432105989	D0FF56	7631 987698	ALEKSANDR FROLOV	{"email": "aleksandr frolov_07011975@postgrespro.ru", "phone": "+70403861530"}

## 2 представления:

*flights\_v* – идентификатор рейса, номер рейса, время вылета по расписанию + местное, время прилета по расписанию + местное, планируемая продолжительность полета, код аэропорта отправления, название аэропорта отправления, город отправления, код аэропорта прибытия, название аэропорта прибытия, город прибытия, статус рейса, код самолета, фактическое время вылета + местное, фактическое время прилета + местное, фактическая продолжительность полета

*routes* – материализованное – номер рейса, код аэропорта отправления, название аэропорта отправления, город отправления, код аэропорта прибытия, название аэропорта прибытия, город прибытия, код самолёта, продолжительность полета, дни недели, когда выполняется рейс



# Развернутый анализ БД - описание таблиц, логики, связей и бизнес области.

---

## Таблица `aircrafts_data`

- ✓ Каждая модель воздушного судна идентифицируется своим трехзначным кодом (`aircraft_code`). Указывается также название модели (`model`) и максимальная дальность полета в километрах (`range`).
- ✓ Индексы: `PRIMARY KEY`, `btree (aircraft_code)`
- ✓ Ограничения-проверки: `CHECK (range > 0)`
- ✓ Ссылки извне: `TABLE "flights" FOREIGN KEY (aircraft_code) REFERENCES aircrafts(aircraft_code)` `TABLE "seats" FOREIGN KEY (aircraft_code) REFERENCES aircrafts(aircraft_code) ON DELETE CASCADE`

---

## Таблица `airports_data`

- ✓ Аэропорт идентифицируется трехбуквенным кодом (`airport_code`) и имеет свое имя (`airport_name`). Название города (`city`) указывается и может служить для того, чтобы определить аэропорты одного города. Также указывается широта (`longitude`), долгота (`latitude`) и часовой пояс (`timezone`).
- ✓ Индексы: `PRIMARY KEY`, `btree (airport_code)`
- ✓ Ссылки извне: `TABLE "flights" FOREIGN KEY (arrival_airport) REFERENCES airports(airport_code)` `TABLE "flights" FOREIGN KEY (departure_airport) REFERENCES airports(airport_code)`

---

## Таблица `boarding_passes`

- ✓ При регистрации на рейс, которая возможна за сутки до плановой даты отправления, пассажиру выдается посадочный талон. Он идентифицируется также, как и перелет — номером билета и номером рейса. Посадочным талонам присваиваются последовательные номера



*(boarding\_no) в порядке регистрации пассажиров на рейс (этот номер будет уникальным только в пределах данного рейса). В посадочном талоне указывается номер места (seat\_no).*

- ✓ *Индексы: PRIMARY KEY, btree (ticket\_no, flight\_id) UNIQUE CONSTRAINT, btree (flight\_id, boarding\_no) UNIQUE CONSTRAINT, btree (flight\_id, seat\_no)*
- ✓ *Ограничения внешнего ключа: FOREIGN KEY (ticket\_no, flight\_id) REFERENCES ticket\_flights(ticket\_no, flight\_id)*

---

## Таблица bookings

- ✓ *Пассажир заранее (book\_date, максимум за месяц до рейса) бронирует билет себе и, возможно, нескольким другим пассажирам. Бронирование идентифицируется номером (book\_ref, шестизначная комбинация букв и цифр). Поле total\_amount хранит общую стоимость включенных в бронирование перелетов всех пассажиров.*
- ✓ *Индексы: PRIMARY KEY, btree (book\_ref)*
- ✓ *Ссылки извне: TABLE "tickets" FOREIGN KEY (book\_ref) REFERENCES bookings(book\_ref) bookings(book\_ref)*

---

## Таблица flights

- ✓ *Естественный ключ таблицы рейсов состоит из двух полей — номера рейса (flight\_no) и даты отправления (scheduled\_departure). Чтобы сделать внешние ключи на эту таблицу компактнее, в качестве первичного используется суррогатный ключ (flight\_id). Рейс всегда соединяет две точки — аэропорты вылета (departure\_airport) и прибытия (arrival\_airport). Такое понятие, как «рейс с пересадками» отсутствует: если из одного аэропорта до другого нет прямого рейса, в билет просто включаются несколько необходимых рейсов. У каждого рейса есть запланированные дата и время вылета (scheduled\_departure) и прибытия (scheduled\_arrival). Реальные время вылета (actual\_departure) и прибытия (actual\_arrival) могут отличаться: обычно не сильно, но иногда и на несколько часов, если рейс задержан.*
- ✓ *Индексы: PRIMARY KEY, btree (flight\_id) UNIQUE CONSTRAINT, btree (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 извне: *TABLE "ticket\_flights" FOREIGN KEY (flight\_id) REFERENCES flights(flight\_id)*
- 

## Таблица seats

- ✓ Места определяют схему салона каждой модели. Каждое место определяется своим номером (seat\_no) и имеет закрепленный за ним класс обслуживания (fare\_conditions) — Economy, Comfort или Business.
  - ✓ Индексы: *PRIMARY KEY, btree (aircraft\_code, seat\_no)*
  - ✓ Ограничения-проверки: *CHECK (fare\_conditions IN ('Economy', 'Comfort', 'Business'))*
  - ✓ Ограничения внешнего ключа: *FOREIGN KEY (aircraft\_code) REFERENCES aircrafts(aircraft\_code) ON DELETE CASCADE*
- 

## Таблица ticket\_flights

- ✓ Перелет соединяет билет с рейсом и идентифицируется их номерами. Для каждого перелета указываются его стоимость (amount) и класс обслуживания (fare\_conditions).
- ✓ Индексы: *PRIMARY KEY, btree (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 извне: *TABLE "boarding\_passes" FOREIGN KEY (ticket\_no, flight\_id) REFERENCES ticket\_flights(ticket\_no, flight\_id)*

---

## Таблица tickets

- ✓ Билет имеет уникальный номер (*ticket\_no*), состоящий из 13 цифр. Билет содержит идентификатор пассажира (*passenger\_id*) — номер документа, удостоверяющего личность, — его фамилию и имя (*passenger\_name*) и контактную информацию (*contact\_data*).
- ✓ Индексы: *PRIMARY KEY, btree (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)*



## Бизнес задачи:

- ✓ Рентабельность рейсов
- ✓ Загруженность рейсов – пересмотр парка ВС.
- ✓ Анализ потребительской активности. Предпочтение эконом/бизнес.

Список SQL запросов из приложения с описанием логики их выполнения. Комментарии с описанием логики находятся в самих решениях.

---