

Проектная работа по модулю “SQL и получение данных”

Теплова Людмила
Sql-36
Январь 2022

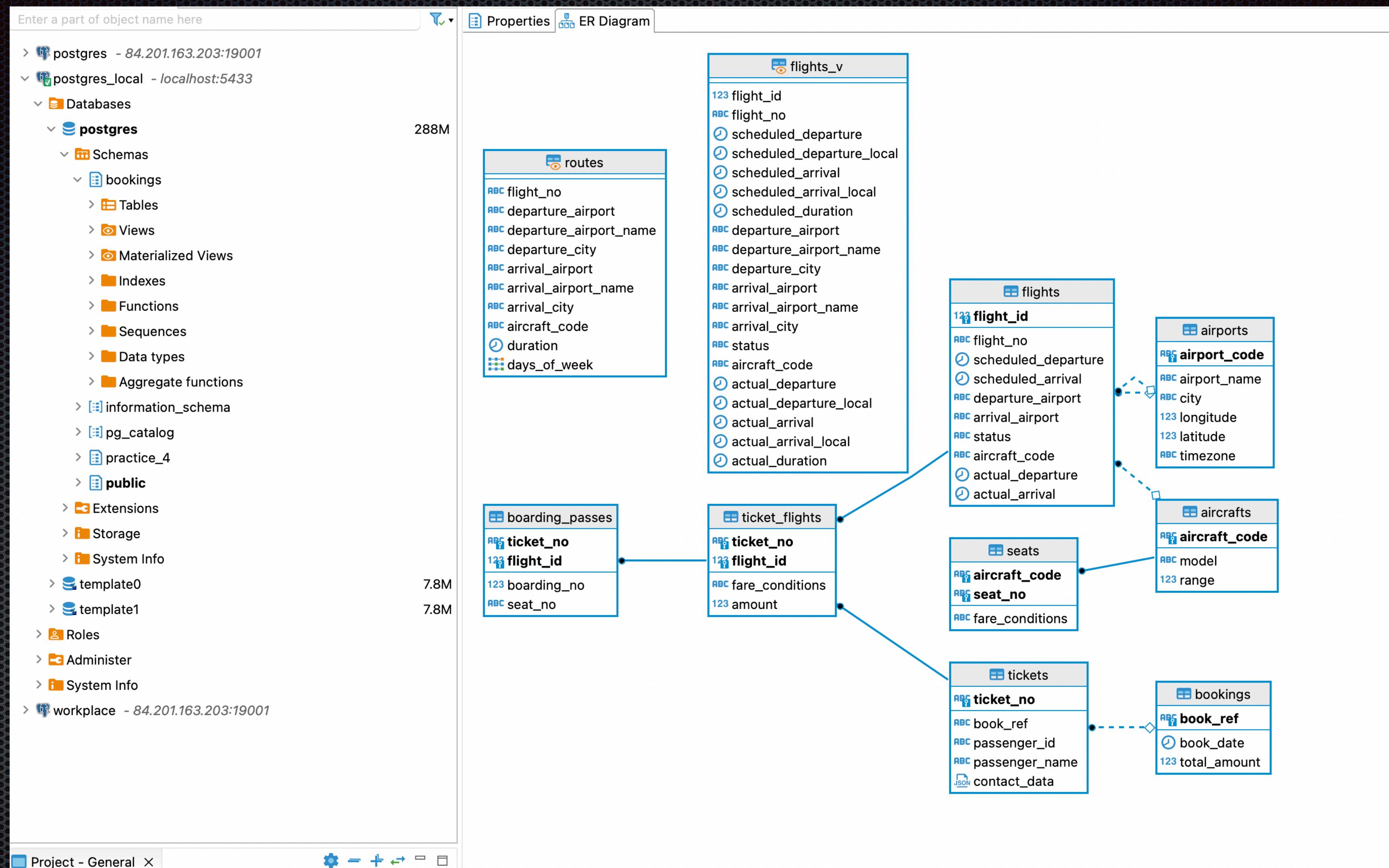
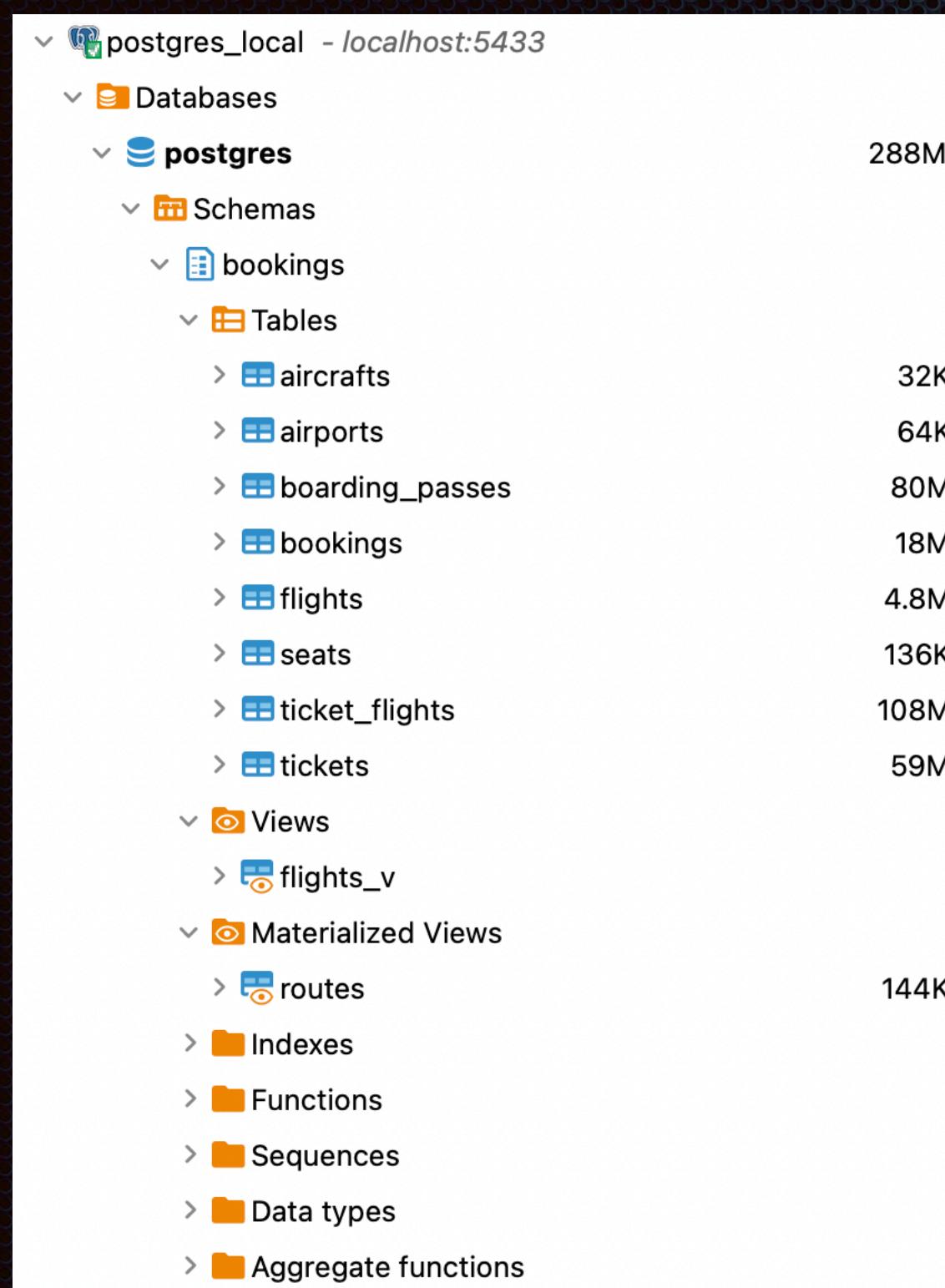




В работе использовался локальный тип подключения

ER diagram

Из файла `avia.backup`
была восстановлена схема `bookins`,
Содержащая восемь таблиц и 2 представления



Краткое описание БД

Таблицы:

aircrafts

airpots

boarding_passes

bookings

flights

seats

ticket_flights

tickets

<ul style="list-style-type: none">• код судна (aircraft_code)• модель судна (model)• макс. дальность полета (range)	<ul style="list-style-type: none">• код аэропорта (airpot_code)• название аэропорта (airport_name)• город (city)• долгота (longitude)• широта (latitude)• временная зона (timezone)	<ul style="list-style-type: none">• номер билета (ticket_no)• id рейса (flight_id)• номер посадочного (boarding_no)• номер места (seat_no)	<ul style="list-style-type: none">• id рейса• номер рейса• время вылета• время прибытия по расписанию• дата бронирования (book_date)• полная сумма бронирования (total_amount)	<ul style="list-style-type: none">• код ВС (aircraft_code)• номер места (seat_no)• класс обслуживания (fare_conditions)• стоимость перелета (amount)	<ul style="list-style-type: none">• номер билета (ticket_no)• номер бронирования (book_ref)• id пассажира (passenger_id)• ФИ пассажира (passenger_name)• контактные данные пассажира (contact_data) - json
--	--	---	---	---	---

Представления:

flights_v

routes

- расшифровка данных об аэропорте вылета (*departure_airport*, *departure_airport_name*, *departure_city*),
- расшифровка данных об аэропорте прибытия (*arrival_airport*, *arrival_airport_name*, *arrival_city*),
- местное время вылета (*scheduled_departure_local*, *actual_departure_local*)
- местное время прибытия (*scheduled_arrival_local*, *actual_arrival_local*),
- продолжительность полета (*scheduled_duration*, *actual_duration*)

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 bookings.airports

Аэропорт идентифицируется трехбуквенным кодом (airport_code) и имеет свое имя (airport_name). Для города не предусмотрено отдельной сущности, но название (city) указывается и может служить для того, чтобы определить аэропорты одного города. Также указывается широта (longitude), долгота (latitude) и часовой пояс (timezone).

Столбец | Тип | Модификаторы | Описание

```
-----+-----+-----+-----+
airport_code | char(3) | NOT NULL | Код аэропорта
airport_name | text | NOT NULL | Название аэропорта
city | text | NOT NULL | Город
longitude | float | NOT NULL | Координаты аэропорта: долгота
latitude | float | NOT NULL | Координаты аэропорта: широта
timezone | text | NOT NULL | Временная зона аэропорта
```

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 bookings.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.

Статус рейса (status) может принимать одно из следующих значений:

- Scheduled
- Рейс доступен для бронирования. Это происходит за месяц до плановой даты вылета; до этого записи о рейсе не существует в базе данных.

- 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.

6

- Arrived
- Самолет прибыл в пункт назначения.

- Cancelled
- Рейс отменен.

Таблица bookings.boarding_passes

При регистрации на рейс, которая возможна за сутки до плановой даты отправления, пассажику 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).

Столбец | Тип | Модификаторы | Описание

```
-----+-----+-----+-----+
ticket_no | char(13) | NOT NULL | Номер билета
flight_id | integer | NOT NULL | Идентификатор рейса
boarding_no | integer | NOT NULL | Номер посадочного талона
seat_no | varchar(4) | NOT NULL | Номер места
```

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.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.

Столбец | Тип | Модификаторы | Описание

```
-----+-----+-----+-----+
book_ref | char(6) | NOT NULL | Номер бронирования
book_date | timestampz | NOT NULL | Дата бронирования
total_amount | numeric(10,2) | NOT NULL | Полная сумма бронирования
```

Индексы:

PRIMARY KEY, btree (book_ref)

Ссылки извне:

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

Таблица bookings.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.

Столбец | Тип | Модификаторы | Описание

```
-----+-----+-----+-----+
aircraft_code | char(3) | NOT NULL | Код самолета, IATA
seat_no | varchar(4) | NOT NULL | Номер места
fare_conditions | varchar(10) | NOT NULL | Класс обслуживания
```

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)

FOREIGN KEY (arrival_airport)

REFERENCES airports(airport_code)

Таблица bookings.ticket_flights

Перелет соединяет билет с рейсом и идентифицируется их номерами. Для каждого перелета указываются его стоимость (amount) и класс обслуживания (fare_conditions).

Столбец | Тип | Модификаторы | Описание

ticket_no	char(13)	NOT NULL	Номер билета
flight_id	integer	NOT NULL	Идентификатор рейса
fare_conditions	varchar(10)	NOT NULL	Класс обслуживания
amount	numeric(10,2)	NOT NULL	Стоимость перелета

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 bookings.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_date).

Ни идентификатор пассажира, ни имя не являются постоянными (можно поменять паспорт, можно сменить фамилию), поэтому однозначно найти все билеты одного и того же пассажира невозможно.

Столбец | Тип | Модификаторы | Описание

ticket_no	char(13)	NOT NULL	Номер билета
book_ref	char(6)	NOT NULL	Номер бронирования
passenger_id	varchar(20)	NOT NULL	Идентификатор пассажира
passenger_name	text	NOT NULL	Имя пассажира
contact_data	jsonb		Контактные данные пассажира

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)

Материализованное представление

bookings.routes

Материализованное представление bookings.routes

Таблица рейсов содержит избыточность: из нее можно было бы выделить информацию о маршруте (номер рейса, аэропорты отправления и назначения), которая не зависит от конкретных дат рейсов.

Именно такая информация и составляет материализованное представление routes.

Столбец | Тип | Описание

flight_no	char(6)	Номер рейса
departure_airport	char(3)	Код аэропорта отправления
departure_airport_name	text	Название аэропорта отправления
departure_city	text	Город отправления
arrival_airport	char(3)	Код аэропорта прибытия
arrival_airport_name	text	Название аэропорта прибытия
arrival_city	text	Город прибытия
aircraft_code	char(3)	Код самолета, IATA
duration	interval	Продолжительность полета
days_of_week	integer[]	Дни недели, когда выполняются рейс

Представление "bookings.flights_v"

Над таблицей flights создано представление flights_v, содержащее дополнительную информацию:

- расшифровку данных об аэропорте вылета (departure_airport, departure_airport_name, departure_city),
- расшифровку данных об аэропорте прибытия (arrival_airport, arrival_airport_name, arrival_city),
- местное время вылета (scheduled_departure_local, actual_departure_local),
- местное время прибытия (scheduled_arrival_local, actual_arrival_local),
- продолжительность полета (scheduled_duration, actual_duration).

Столбец | Тип | Описание

flight_id	integer	Идентификатор рейса
flight_no	char(6)	Номер рейса
scheduled_departure	timestamptz	Время вылета по расписанию
scheduled_departure_local	timestamp	Время вылета по расписанию, местное время в пункте отправления
scheduled_arrival	timestamptz	Время прилёта по расписанию
scheduled_arrival_local	timestamp	Время прилёта по расписанию, местное время в пункте прибытия
scheduled_duration	interval	Планируемая продолжительность полета
departure_airport	char(3)	Код аэропорта отправления
departure_airport_name	text	Название аэропорта отправления
departure_city	text	Город отправления
arrival_airport	char(3)	Код аэропорта прибытия
arrival_airport_name	text	Название аэропорта прибытия
arrival_city	text	Город прибытия
status	varchar(20)	Статус рейса
aircraft_code	char(3)	Код самолета, IATA
actual_departure	timestamptz	Фактическое время вылета
actual_departure_local	timestamp	Фактическое время вылета, местное время в пункте отправления
actual_arrival	timestamptz	Фактическое время прилёта
actual_arrival_local	timestamp	Фактическое время прилёта, местное время в пункте прибытия
actual_duration	interval	Фактическая продолжительность полета

Бизнес задачи, которые можно решить, используя БД

- Анализ спроса в зависимости от сезона, от дня недели позволит разработать систему скидок и наценок
- Анализ популярности направлений позволит добавить рейсы или убрать неэффективные
- Анализ по задержкам рейсов позволит выявить аэропорты и авиакомпании, где плохо наложен рабочий процесс
- Оптимизация курса полета (добавление прямых рейсов)
- Выявить наиболее популярную авиакомпанию, которая может быть флагманской для альянсов (созданных с целью формирования совместных рейсов)
- Можно выявить наиболее загруженные аэропорты для того, чтобы регулировать потоки пассажиров
- Анализ количества опоздавших с целью усовершенствования системы оповещений

